



**TUGAS AKHIR - TE 145561**

**PEMBUATAN PERANGKAT LUNAK SISTEM *PANIC BUTTON*  
UNTUK PENGAMANAN KOMUNITAS PERUMAHAN DENGAN  
KOMUNIKASI *WIRELESS***

Safira Dewi Maharani  
NRP 2214030092

Dosen Pembimbing  
Eko Pramunanto, ST., MT.

DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO OTOMASI  
Fakultas Vokasi  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
Surabaya 2017





**ITS**  
Institut  
Teknologi  
Sepuluh Nopember

***FINAL PROJECT - TE 145561***

***MANUFACTURE A SOFTWARE SYSTEM PANIC BUTTON TO  
SECURE RESIDENTIAL COMMUNITIES WITH WIRELESS  
COMMUNICATION***

Safira Dewi Maharani  
NRP 2214030092

*Supervisor*  
Eko Pramunanto, ST., MT.

***AUTOMATION ELECTRICAL ENGINEERING DEPARTEMENT  
Vocational Faculty  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
Surabaya 2017***



## PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Dengan ini saya menyatakan bahwa isi sebagian maupun keseluruhan Tugas Akhir saya dengan judul “**Pembuatan Perangkat Lunak Sistem *Panic Button* untuk Pengamanan Komunitas Perumahan Dengan Komunikasi *Wireless***” adalah benar-benar hasil karya intelektual mandiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diijinkan dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri.

Semua referensi yang dikutip maupun dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar pustaka.

Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Surabaya, 18 Juli 2017



Safira Dewi Maharani  
NRP 2214030092

-----Halaman ini sengaja dikosongkan-----

**PEMBUATAN PERANGKAT LUNAK SISTEM *PANIC BUTTON*  
UNTUK PENGAMANAN KOMUNITAS PERUMAHAN DENGAN  
KOMUNIKASI *WIRELESS***

**TUGAS AKHIR**

Diajukan Guna Memenuhi Sebagian Persyaratan  
Untuk Memperoleh Gelar Ahli Madya Teknik  
Pada

Program Studi Komputer Kontrol  
Departemen Teknik Elektro Otomasi  
Fakultas Vokasi

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Menyetujui:

Dosen Pembimbing

Eko Prāmūnānto, ST., MT.

NIP. 196612031994121001

**SURABAYA  
JULI, 2017**

-----Halaman ini sengaja dikosongkan-----



*PEMBUATAN PERANGKAT LUNAK SISTEM PANIC BUTTON  
UNTUK PENGAMANAN KOMUNITAS PERUMAHAN DENGAN  
KOMUNIKASI WIRELESS*

<b>Nama Mahasiswa</b>	<b>: Safira Dewi Maharani</b>
<b>NRP</b>	<b>: 2214 030 092</b>
<b>Pembimbing</b>	<b>: Eko Pramunanto, ST., MT.</b>
<b>NIP</b>	<b>: 19661203 199412 1 001</b>

### **ABSTRAK**

Pada umumnya, masih banyak perumahan yang masih menggunakan sistem keamanannya hanya dengan bertumpu pada security atau satpam yang bertugas untuk berkeliling seluruh rumah. Padahal bisa saja kita menggunakan sistem keamanan pada perumahan dengan menggunakan misalnya monitoring alarm anti maling atau juga bisa dengan menggunakan *panic button* sebagai tombol panik ketika ada kejahatan ataupun ada kebakaran yang terjadi di rumah tersebut.

Hal tersebut malah justru memudahkan untuk memonitoring kejadian di sekitar karena mungkin tidak akan efektif apabila tidak ada sistem tersebut, dalam hal ini proyek tugas akhir yang kami buat yaitu berbasis mikrokontroler yang menggunakan sistem *panic button* yang akan di pasang di setiap rumah. Dengan harapan apabila salah satu rumah menerima musibah maka rumah yang lain akan tau dan bisa menolong orang yang terkena musibah.

Hasil yang didapatkan pada proyek tugas akhir ini yaitu pembuatan tampilan labview untuk sistem monitoring pada pos satpam, apabila diantara 3 tombol pada tiap rumah diaktifkan maka pada tampilan labview akan terlihat indikator LED dan tampilan database pada visual basic akan secara otomatis tersimpan. Inisialisasi pada labview apabila muncul kode A maka milik rumah jalan kenanga 1 namun apabila muncul kode Z maka milik rumah jalan kenanga 4. Ketika dibutuhkan untuk melihat kejadian pada visual basic maka bisa mencari tombol cari dan memasukkan kode yang digunakan untuk tiap rumah, dengan otomatis akan menampilkan secara rinci pada tampilan visual basic.

**Kata Kunci :** *Panic Button, Mikrokontroller*

-----Halaman ini sengaja dikosongkan-----

PEMBUATAN PERANGKAT LUNAK SISTEM PANIC BUTTON  
UNTUK PENGAMANAN KOMUNITAS PERUMAHAN DENGAN  
KOMUNIKASI WIRELESS

***Student's Name*** : Safira Dewi Maharani  
***Registration Number*** : 2214 030 092  
***Supervisor*** : Eko Pramunanto, ST., MT.  
**ID** : 19661203 199412 1 001

***ABSTRACT***

*In general, there are still many housing that still use the security system only by relying on security or security guards who served to get around the whole house. In fact, we can use the security system on the housing by using for example anti-theft alarm monitoring or can also use the panic button as a panic button when there is a crime or there is a fire that occurred in the house.*

*It actually makes it easier to monitor the events around because it might not be effective if there is no such system, in this case the final project we created that is based on microcontroller that uses panic button system that will be installed in every home. With the hope that if one house receives disaster then another house will know and can help the affected people.*

*The result of this final project is to create a labview view for monitoring system at security post, if between 3 buttons on each house is enabled then in labview view will be seen LED indicator and display database in visual basic will automatically saved. Initialization on labview when it comes code A then belongs to home "kenanga" 1 but when it comes the code Z then belongs to the "kenanga" road home 4. When needed to see the incident on the visual basic it can find the search button and enter the code used for each house, Display in detail on the visual basic display.*

***Keywords*** : Panic Button, Microcontroller

-----Halaman ini sengaja dikosongkan-----

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang selalu memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik. Shalawat serta salam semoga selalu dilimpahkan kepada Rasulullah Muhammad SAW, keluarga, sahabat, dan umat muslim yang senantiasa meneladani beliau.

Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi sebagian persyaratan guna menyelesaikan pendidikan Diploma-3 pada Bidang Studi Komputer Kontrol, Departemen Teknik Elektro Otomasi, Fakultas Vokasi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya dengan judul:

### **PEMBUATAN PERANGKAT LUNAK SISTEM PANIC BUTTON UNTUK PENGAMANAN KOMUNITAS PERUMAHAN DENGAN KOMUNIKASI WIRELESS**

Dalam Tugas Akhir ini dirancang sistem panic button yang dapat digunakan pada komunitas perumahan untuk membantu komunikasi antara pemilik rumah dan pihak keamanan perumahan.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu dan Bapak penulis yang memberikan berbagai bentuk doa serta dukungan tulus tiada henti, Bapak Eko Pramunanto, ST., MT. atas segala bimbingan ilmu, moral, dan spiritual dari awal hingga terselesaikannya Tugas Akhir ini, Orang Tua, keluarga, teman yang selalu memberikan doa, semangat, dan dukungannya kepada penulis. Penulis juga mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung dalam proses penyelesaian Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari dan memohon maaf atas segala kekurangan pada Tugas Akhir ini. Akhir kata, semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat dalam pengembangan keilmuan di kemudian hari.

Surabaya, 18 Juli 2017

Penulis

-----Halaman ini sengaja dikosongkan-----

# DAFTAR ISI

## HALAMAN

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN JUDUL .....	i
PERNYATAAN KEASLIANTUGAS AKHIR .....	v
HALAMAN PENGESAHAN .....	vii
ABSTRAK .....	ix
ABSTRACT .....	xi
KATA PENGANTAR .....	xiii
DAFTAR ISI .....	xv
DAFTAR GAMBAR .....	xvii
DAFTAR TABEL .....	xix
 BAB I PENDAHULUAN .....	 1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Permasalahan .....	2
1.3 Tujuan .....	2
1.4 Batasan Masalah .....	2
1.5 Metodologi Penelitian .....	2
1.6 Sistematika Laporan .....	3
1.7 Relevansi .....	3
 BAB II TEORI DASAR .....	 5
2.1 Arduino .....	5
2.1.1 Perangkat Keras Arduino .....	5
2.1.2 Spesifikasi Arduino Uno dan Arduino Mega .....	6
2.2 Flame Sensor .....	7
2.3 <i>Xbee</i> .....	7
2.3.1 Spesifikasi <i>Xbee S2C</i> .....	8
2.3.2 Tipe Perangkat .....	9
2.3.3 Topologi <i>Xbee S2C</i> .....	10
2.3.4 Konfigurasi <i>Xbee S2C</i> .....	11
2.3.5 Kelebihan <i>Xbee S2C</i> .....	11
2.3.6 Kekurangan <i>Xbee S2C</i> .....	11
2.4 LCD .....	12
2.5 <i>Push Button</i> .....	13
2.6 <i>Buzzer</i> .....	14
2.7 <i>SIM900 GSM/GPRS Shield</i> .....	15
2.7.1 Fitur <i>SIM900 GSM/GPS Shield</i> .....	16

2.7.2 LED Indikator .....	17
2.8 XCTU .....	17
2.9 IDE ( <i>Integrated Devolepment Environment</i> ) .....	18
2.10Microsoft Access .....	20
2.11Labview .....	20
2.12Visual Basic .....	21
BAB III PEMBUATAN PERANGKAT LUNAK .....	23
3.1 Diagram Blok.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2 Perancangan <i>Software</i> .....	25
3.2.1 Perancangan <i>Database</i> dengan Microsoft Access.....	25
3.2.2 Pembuatan Tampilan Database dengan Visual Basic .....	26
3.2.3 Pembuatan Tampilan <i>Human Machine Interface</i> .....	29
BAB IV PENGUJIAN ALAT .....	33
4.1 Pengujian <i>Human Machine Interface</i> dengan Labview .....	33
4.2 Pengujian <i>Database</i> .....	37
4.3 Pengujian Sistem Keseluruhan .....	37
4.3.1 Pengujian Alat pada Rumah 1 .....	37
4.3.2 Pengujian Alat pada Rumah 2.....	40
BAB V PENUTUP .....	45
5.1 Kesimpulan .....	45
5.2 Saran .....	45
DAFTAR PUSTAKA .....	47
LAMPIRAN A .....	49
A.1 Program Labview .....	49
LAMPIRAN B.....	51
B.1 Dokumentasi.....	51
LAMPIRAN C.....	53
C.1 Datasheet .....	53
LAMPIRAN D .....	67
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	67



# DAFTAR GAMBAR

## HALAMAN

Gambar 2.1	Arduino Uno(kiri) dan Arduino Mega(kanan) .....	6
Gambar 2.2	<i>Flame Sensor</i> .....	7
Gambar 2.3	Xbee S2C .....	8
Gambar 2.4	Topologi Jaringan Xbee .....	10
Gambar 2.5	<i>Design</i> Xbee S2C .....	11
Gambar 2.6	LCD 2x16 .....	12
Gambar 2.7	Prinsip Kerja Push Button .....	14
Gambar 2.8	Dimensi <i>Buzzer</i> .....	15
Gambar 2.9	SIM900 GSM/GPRS <i>Shield</i> .....	15
Gambar 2.10	Tampilan Awal XCTU .....	18
Gambar 2.11	Tampilan Awal IDE Arduino .....	19
Gambar 3.1	Diagram Sistem Keseluruhan .....	24
Gambar 3.2	Tampilan Database pada Microsoft Access .....	25
Gambar 3.3	Database pada Visual Basic .....	26
Gambar 3.4	Tampilan Pencarian Kode Database .....	28
Gambar 3.5	Tampilan Database Secara Rinci .....	28
Gambar 3.6	Program pada Visual Basic .....	29
Gambar 3.7	Tampilan Labview untuk Komunikasi Serial .....	30
Gambar 3.8	Program Menampilkan Alamat .....	30
Gambar 3.9	Program Memecah Text .....	31
Gambar 3.10	Program Menampilkan Alamat dan Kondisi .....	31
Gambar 3.11	Tampilan Penyimpanan Database .....	32
Gambar 4.1	Tombol <i>Silent</i> diaktifkan di Rumah1 dan Hasil HMI ....	38
Gambar 4.2	Tombol <i>Panic</i> diaktifkan pada Alat di Rumah1 .....	38
Gambar 4.3	Hasil pada Rumah2 dan HMI Ketika Tombol <i>Silent</i> pada Alat di Rumah1 diaktifkan .....	39
Gambar 4.4	Tombol Kebakaran diaktifkan pada Alat di Rumah1 .....	39
Gambar 4.5	Hasil pada Rumah2 dan HMI Ketika Tombol Kebakaran pada Alat di Rumah1 diaktifkan .....	40
Gambar 4.6	Tombol <i>Silent</i> diaktifkan di Rumah2 dan Hasil HMI ....	40
Gambar 4.7	Tombol <i>Panic</i> diaktifkan pada Alat di Rumah2 .....	41
Gambar 4.8	Hasil pada Rumah2 dan HMI Ketika Tombol <i>Silent</i> pada Alat di Rumah2 diaktifkan .....	41
Gambar 4.9	Tombol Kebakaran diaktifkan pada Alat di Rumah2 .....	42
Gambar 4.10	Hasil pada Rumah2 dan HMI Ketika Tombol <i>Silent</i> pada Alat di Rumah2 diaktifkan .....	42

-----Halaman ini sengaja dikosongkan-----

## DAFTAR TABEL

## HALAMAN

Tabel 2.1	Spesifikasi Arduino Uno .....	6
Tabel 2.2	LED Indikator .....	17
Tabel 4.1	Pengujian Labview Sebagai HMI .....	33
Tabel 4.2	Pengujian Database Microsoft Access .....	37



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Sistem keamanan lingkungan merupakan sistem perlindungan bagi warga di lingkungan dan sekitarnya dari gangguan kejahatan baik yang datang dari luar lingkungan ataupun dari dalam lingkungan itu sendiri. Sistem keamanan lingkungan yang baik harus dimulai dari lingkungan yang terkecil kemudian berlanjut dan terintegrasi antar sistem keamanan lingkungan kecil dengan sistem keamanan lingkungan yang lebih besar. Sistem keamanan lingkungan yang terkecil adalah sistem keamanan pada rumah.

Sebuah sistem keamanan lingkungan akan baik, jika setiap rumah dalam lingkungan tersebut telah memiliki sistem keamanan yang baik. Hal itu akan memperkecil ruang gerak kejahatan pada lingkungan tersebut, sehingga setiap kejahatan yang muncul dapat langsung dideteksi lebih awal. Sistem keamanan pada sebuah rumah terbagi atas dua jenis, yaitu:

1. Sistem keamanan manual, yaitu sistem keamanan dimana proses pengamanan tidak melibatkan teknologi, seperti kegiatan ronda oleh penghuni rumah, pemasangan gembok atau rantai dan lain sebagainya.

2. Sistem keamanan otomatis, yaitu sistem keamanan dimana proses pengamanan menggunakan teknologi, seperti pemasangan sensor gerak, pemasangan sensor suhu, alarm, pemasangan sensor infra merah dan lain sebagainya.

Seiring dengan perkembangan pada dunia teknologi yang semakin pesat terutama bidang teknik elektro, maka penggunaan sistem keamanan otomatis telah menjadi pilihan pada saat ini, selain biaya yang dibutuhkan tidak terlalu mahal serta pengoperasiannya tidak terlalu rumit bagi orang yang masih awan terhadap teknologi tersebut. Isu keamanan pada kehidupan saat ini terus menjadi perhatian, karena tingkat kejahatan serta bentuknya setiap tahun selalu meningkat, sehingga sistem keamanan lingkungan dan sistem keamanan rumah akan sangat menarik sebagai bahan proyek akhir, terutama dengan penggunaan sistem keamanan otomatis.

## **1.2 Permasalahan**

Di Indonesia banyak perumahan yang sistem keamanannya masih secara manual, satpam pada perumahan biasanya berkeliling pada jam jam tertentu untuk mengawasi rumah rumah pada komunitas perumahan. Dengan menggunakan sistem manual tersebut sering sekali terjadi tindak kejahatan yang tidak diketahui oleh pihak keamanan ataupun pihak keamanan terlambat mengetahui dan merespon dari tindak kejahatan tersebut. Misalnya, pada saat terjadi kebakaran juga sering kali telambat direspon sehingga api telah membesar dan sering pula api tersebut menyambar ke rumah rumah yang ada di sekelilingnya. Terdapat sistem keamanan yang cukup modern seperti pemasangan sensor kebakaran dan monitoring sistem pada pos satpam yang akan digunakan sebagai pemantauan tiap rumah.

## **1.3 Tujuan**

Tujuan kami menuliskan tugas akhir ini adalah membuat perancangan server sistem untuk pengamanan komunitas perumahan dengan komunikasi wireless menggunakan Labview dengan cara menerima acuan sensor yang dipasang di tiap rumah, serta tombol panic button. Kondisi pada setiap rumah akan dikirimkan ke rumah yang lain dan kondisi tersebut akan ditampilkan pada LCD 16x2, kondisi tersebut juga dikirimkan pada pos keamanan dan ditampilkan pada monitor sebagai Human Machine Interface dan kondisi kondisi tersebut akan disimpan dalam bentuk database.

## **1.4 Batasan Masalah**

Dari permasalahan tersebut, batasan masalah dalam sistem keamanan komunitas perumahan yang dibuat adalah:

1. Peringatan keadaan darurat tidak tersedia secara rinci
2. Keterhubungan antar komunitas yang tidak terkonsolidasi dengan pihak pengamanan.

## **1.5 Metodologi Penelitian**

Metode yang kami gunakan yaitu dengan menggunakan sistem perangkat lunak menggunakan komunikasi wireless. Gambaran yang akan kami buat akan kami jelaskan dengan point point sebagai berikut :

1. Setiap rumah akan dipasang panic button, sensor api.

2. Terdapat 3 jenis panic button yaitu tombol silent, panic dan kebakaran. Tombol silent hanya akan membunyikan alarm pada pos satpam, sedangkan panic button akan membunyikan alarm di setiap rumah.

3. Sensor api akan menjadi sensor otomatis yang akan menyalakan buzzer ketika ada kebakaran.

## **1.6 Sistematika Laporan**

Pembahasan tugas akhir ini akan dibagi menjadi lima Bab dengan sistematika sebagai berikut:

### **Bab I : PENDAHULUAN**

Membahas tentang latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, maksud dan tujuan, sistematika laporan, serta relevansi tugas akhir yang dibuat.

### **Bab II : TEORI PENUNJANG**

Menjelaskan teori yang berisi teori-teori penunjang yang dijadikan landasan prinsip dasar dan mendukung dalam perencanaan dan pembuatan alat yang dibuat.

### **Bab III : PEMBUATAN PERANGKAT LUNAK**

Membahas perencanaan dan pembuatan tentang perangkat lunak (*Software*) yang meliputi program yang akan digunakan untuk menjalankan alat tersebut.

### **Bab IV : PENGUJIAN ALAT**

Membahas pengujian alat dan menganalisa data yang didapat dari pengujian tersebut serta membahas tentang pengukuran, pengujian, dan penganalisaan terhadap alat.

### **Bab V : PENUTUP**

Berisi penutup yang menjelaskan tentang kesimpulan yang didapat dari tugas akhir ini dan saran-saran yang dapat diimplementasikan untuk pengembangan alat ini lebih lanjut.

## **1.7 Relevansi**

Hasil yang diperoleh dari tugas akhir ini diharapkan menjadi referensi untuk perkembangan keamanan perumahan, dan dapat menjadi alat keamanan untuk komunitas perumahan dengan instalasi yang mudah.

-----Halaman ini sengaja dikosongkan-----



## **BAB II**

### **TEORI DASAR**

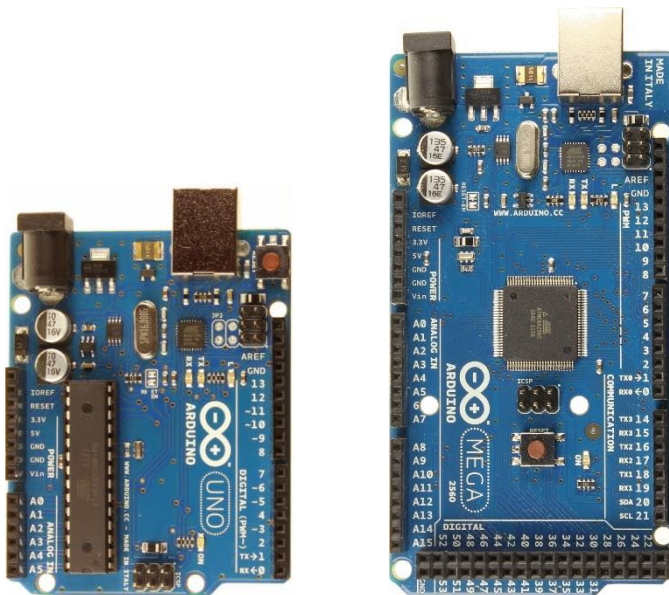
Pada bab ini dibahas mengenai dasar-dasar teori yang berhubungan dengan komponen dan software yang digunakan, seperti XBee, *flame Sensor*, Arduino, SIM900 GSM/GPRS *Shield*, *Push Button*, *Buzzer* dan *Software* Arduino, XCTU, Microsoft Access, Visual Basic, Labview.

#### **2.1      Arduino**

Arduino adalah pengendali *micro single-board* yang bersifat *open-source*, diturunkan dari *wiring platform*, dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang. *Hardware* dalam Arduino memiliki prosesor Atmel AVR dan menggunakan *software* dan bahasa sendiri.

##### **2.1.1    Perangkat Keras Arduino**

Dalam tugas akhir prototype sistem panic button ini yang ditunjukkan pada Gambar 2.1 ini menggunakan jenis Arduino yang digunakan adalah Arduino Uno dan Arduino Mega. Arduino Uno adalah *board* yang berisi mikrokontroler ATmega328, sedangkan Arduino Mega adalah *board* yang berisi mikrokontroler ATmega2560. Kedua Arduino ini mempunyai fitur seperti ADC, *timer*, dan komunikasi serial. Pada tugas akhir ini Arduino Mega yang memiliki port komunikasi serial sebanyak 4 buah akan digunakan sebagai server/ coordinator yang membutuhkan komunikasi serial sebanyak 2 buah, yang pertama digunakan untuk modul Xbee dan yang kedua digunakan untuk modul SIM900. Sedangkan Arduino Uno yang memiliki port komunikasi serial hanya 1 buah akan digunakan sebagai client yang hanya membutuhkan komunikasi serial hanya 1 buah yaitu untuk modul Xbee saja. Bahasa pemrograman Arduino ini menggunakan program yang bernama Arduino IDE. Arduino cukup mudah digunakan karena pemrogramannya *open source* dan memiliki fungsi yang dijelaskan pada gambar dibawah ini.



**Gambar 2.1** Arduino Uno(kiri) dan Arduino Mega(kanan)

### 2.1.2 Spesifikasi Arduino Uno dan Arduino Mega

Arduino Uno dan Arduino Mega memiliki spesifikasi dalam perangkatnya. Spesifikasi Arduino Uno dijelaskan dalam Tabel 2.1

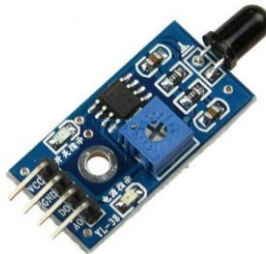
**Tabel 2.1** Spesifikasi Arduino Uno

No.	Spesifikasi	Arduino Uno	Arduino Mega
1.	Mikrokontroler	ATmega 328p	Atmega2560
2.	Tegangan Operasi	5 Volt	5 Volt
3.	Tegangan Input (rekomendasi)	7-12 Volt	7-12 Volt
4.	Tegangan Input (limit)	6-20 Volt	6-20 Volt
5.	Digital I/O Pin	14 buah	54 buah
6.	PWM	6 buah	15 buah
7.	Analog Input Pin	6 buah	16 buah
8.	Arus maksimum pin 3.3v	50 mA	50 mA
9.	Arus maksimum setiap pin	40 mA	20 mA

10.	Flash Memory	32 kB	256 kB
11.	SRAM	2kB	8 kB
12.	EEPROM	1 kB	4 kB
13.	Clock Speed	16 MHz	16 MHz

## 2.2 Flame Sensor

Flame detector merupakan sebuah alat pendeteksi api yang menggunakan sensor optic untuk mendeteksinya. Pada Gambar 2.2 di sini ditegaskan bahwa flame detector digunakan untuk mendeteksi keberadaan api, bukan panas. Prinsip kerja flame detector adalah dimulai dari bahwa api akan bisa dideteksi oleh keberadaan spectrum cahaya infra red maupun ultraviolet, dan dari situ semacam microprocessor dalam flame detector akan bekerja untuk membedakan spectrum cahaya yang terdapat pada api yang terdeteksi tersebut. Infrared flame detector bekerja pada pita spectral inframerah. Gas panas akan mengeluarkan sebuah pola spektral spesifik di daerah infra merah, dimana ini akan disensor oleh sebuah Thermal Imaging Camera (TIC), sebuah tipe kamera thermographic. False Alarm bisa disebabkan oleh permukaan panas lain dan radiasi thermal di area yang terkaburkan oleh air dan energi matahari. Frekuensi dalam Single IR Flame Detector memiliki sensitivitas pada range 4.4 micrometer dengan respon waktu sebesar 3-5 detik.



**Gambar 2.2** *Flame Sensor*

## 2.3 Xbee

Telemetry atau komunikasi data tanpa kabel (*wireless*) merupakan cara yang efektif untuk komunikasi jarak jauh tanpa harus

terganggu dengan jalur kabel yang panjang. Modul X-Bee atau ZigBee ini menggunakan komunikasi serial dengan modulasi FSK (Frequency Shift Keying) dengan frekuensi 2.4 GHz. Jangkauan XBee mencapai 60 meter indoor dan 1200 meter outdoor. XBee juga merupakan salah satu modul telemetri yang dapat berfungsi sebagai RX dan TX sekaligus atau dapat melakukan komunikasi dua arah. Pada Gambar 2.3 komunikasi serial pada modul XBee ini sama dengan cara mengirim dan menerima data seperti komunikasi serial biasa.



**Gambar 2.3** Xbee S2C

### 2.3.1 Spesifikasi *Xbee S2C*

Xbee S2C memiliki spesifikasi tersendiri. Spesifikasi tersebut dijelaskan di bawah ini:

- a. Indoor/ urban range : Up to 60 m (200 ft)
- b. Outdoor RF line-of-sight range :Up to 1200 m (4000 ft)
- c. Trasmit powes output (maximum) : 6.3 mW (+8 dBm), boost mode,3.1 mW (+5 dBm), normal mode. channel 26 max power is +3 dBm
- d. RF data rate : 250,000 b/s
- e. Receiver sensitivity : -102 dBm (boost mode), -100 dBm (normal mode)
- f. Supply voltage : 2.1 - 3.6 V 2.2 - 3.6 V for programmable version
- g. Operating current (transmit) : 45 mA (+8 dBm, boost mode) 33 mA (+5dBm, normal mode)
- h. Operating current (receive) : 31 mA (boost mode), 28 mA (normal mode)
- i. Operating frequency Band : ISM 2.4 - 2.5 GHz
- j. Dimensions : 2.438 x 2.761 cm (0.960 x 1.087 in)

- k. Operating temperature : -40 to 85 °C (industrial)
- l. Antenna options : PCB antenna, U.FL connector, RPSMA connector, or integrated wire
- m. Supported network topologies : Point-to-point, point-to-multipoint, peer-to-peer, and DigiMesh
- n. Number of channels : 16 Direct sequence channels
- o. Interface immunity : Direct Sequence Spread Spectrum (DSSS)
- p. Channels : 11 to 26
- q. Addressing options : PAN ID and addresses, cluster IDs and endpoints (optional)

### **2.3.2 Tipe Perangkat**

ZigBee mendefinisikan tiga jenis perangkat yang berbeda yaitu: coordinator, router, dan end device.

#### **2.3.2.1 Coordinator**

Jaringan ZigBee selalu memiliki satu perangkat koordinator tunggal. Alat ini:

- a. Memulai jaringan, memilih saluran dan PAN ID (keduanya 64-bit dan 16-bit).
- b. Mendistribusikan alamat, memungkinkan router dan perangkat akhir untuk bergabung dengan jaringan. Membantu dalam routing data.
- c. Buffer paket data nirkabel untuk anak-anak perangkat akhir tidur.
- d. Mengatur fungsi lain yang menentukan jaringan, mengamankannya, dan menjaga agar tetap sehat. Tidak bisa tidur; Koordinator harus selalu aktif setiap saat.

#### **2.3.2.2 Router**

Router adalah node ZigBee berfitur lengkap. Alat ini:

- a. Dapat bergabung dengan jaringan yang ada dan mengirim, menerima, dan informasi rute. Routing melibatkan bertindak sebagai pembawa pesan untuk komunikasi antar perangkat lain yang terlalu jauh untuk menyampaikan informasi sendiri.
- b. Dapat menyangga paket data nirkabel untuk perangkat akhir anak-anak. Dapat memungkinkan router dan perangkat lain untuk bergabung dengan jaringan.
- c. Tidak bisa tidur; Router harus didukung setiap saat.

- d. Mungkin terdapat beberapa perangkat router dalam jaringan.

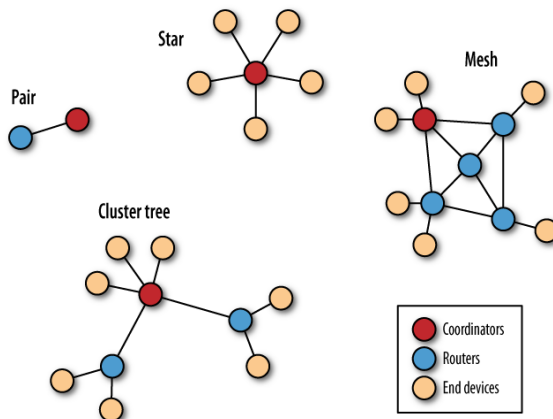
### 2.3.2.3 End device

Perangkat akhir pada dasarnya adalah versi pengurangan router. Alat ini:

- a. Dapat bergabung dengan jaringan yang ada dan mengirim dan menerima informasi, namun tidak dapat bertindak sebagai pembawa pesan di antara perangkat lain.
- b. Tidak dapat mengizinkan perangkat lain untuk bergabung dengan jaringan.
- c. Menggunakan perangkat keras yang lebih murah dan dapat menyalakannya sendiri sebentar-sebentar, menghemat energi dengan sementara memasuki mode tidur yang tidak responsif.
- d. Selalu membutuhkan router atau koordinator untuk menjadi perangkat induknya. Induk tersebut membantu perangkat akhir bergabung dengan jaringan, dan menyimpan pesan untuk mereka saat mereka tidur.

### 2.3.3 Topologi Xbee S2C

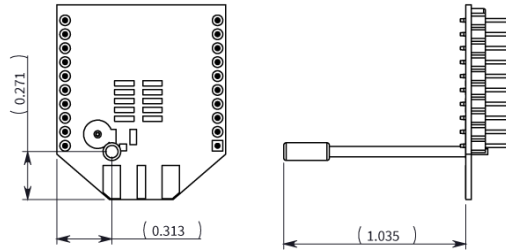
Pada Gambar 2.4 terdapat beberapa macam topologi jaringan yang ada, Xbee S2C dapat menggunakan beberapa diantara topologi jaringan tersebut antara lain:



**Gambar 2.4** Topologi Jaringan Xbee

### 2.3.4 Konfigurasi Xbee S2C

Design Xbee S2C dapat ditampilkan di bawah ini sebagaimana ditunjukkan Gambar 2.5 di mana pin utamanya adalah VCC, GND, Dout, Din.



**Gambar 2.5** Design Xbee S2C

Konfigurasi PIN Xbee S2C dengan Arduino

1. Vcc : Tegangan kerja dari Modul Xbee S2C adalah 3 sampai dengan 3.6 Volt dihubungkan ke 3.3V Arduino
2. GND : Hubungkan ground dari Modul Xbee S2C dengan *ground* Arduino
3. Dout : Hubungkan pin keluaran data dari Modul Xbee S2C langsung ke pin Rx Arduino
4. Din : Hubungkan pin masukan data dari Modul Xbee S2C langsung ke pin Tx Arduino

### 2.3.5 Kelebihan Xbee S2C

Menggunakan Xbee S2C memiliki kelebihan yang dapat kami pertimbangkan, kelebihan tersebut sebagai berikut:

- a. Xbee S2C dapat menembus dinding, kotak, dan berbagai rintangan lain dengan jarak transmisinya sekitar 120 kaki atau 40 meter
- b. Xbee S2C tidak memerlukan kabel atau kawat (media pengiriman melalui udara)
- c. Xbee S2C hemat daya

### 2.3.6 Kekurangan Xbee S2C

Kekurangan dari menggunakan Xbee S2C sebagai berikut:

- a. Kemampuan untuk menembus benda juga berdasarkan bahan benda tersebut, sehingga dapat memperlemah sinyal
- b. Perlu antenna tambahan untuk memperkuat sinyal

## 2.4 LCD

LCD (*Liquid Cristal Display*) adalah salah satu jenis display elektronik yang dibuat dengan teknologi CMOS logic yang bekerja dengan tidak menghasilkan cahaya tetapi memantulkan cahaya yang ada di sekelilingnya terhadap front-lit atau mentransmisikan cahaya dari back-lit. Pada Gambar 2.6 LCD (*Liquid Cristal Display*) berfungsi sebagai penampil data baik dalam bentuk karakter, huruf, angka ataupun grafik. Dalam modul LCD (*Liquid Cristal Display*) terdapat microcontroller yang berfungsi sebagai pengendali tampilan karakter LCD (*Liquid Cristal Display*). Microcontroller pada suatu LCD (*Liquid Cristal Display*) dilengkapi dengan memori dan register. Memori yang digunakan microcontroller internal LCD adalah :

- DDRAM (*Display Data Random Access Memory*) merupakan memori tempat karakter yang akan ditampilkan berada.
- CGRAM (*Character Generator Random Access Memory*) merupakan memori untuk menggambarkan pola sebuah karakter dimana bentuk dari karakter dapat diubah-ubah sesuai dengan keinginan.
- CGROM (*Character Generator Read Only Memory*) merupakan memori untuk menggambarkan pola sebuah karakter dimana pola tersebut merupakan karakter dasar yang sudah ditentukan secara permanen oleh pabrikan pembuat LCD (*Liquid Cristal Display*) tersebut sehingga pengguna tinggal mengambilnya sesuai alamat memorinya dan tidak dapat merubah karakter dasar yang ada dalam CGROM.



**Gambar 2.6** LCD 2x16

Register control yang terdapat dalam suatu LCD diantaranya adalah.

- Register perintah yaitu register yang berisi perintah-perintah dari mikrokontroler ke panel LCD (*Liquid Cristal Display*) pada saat proses penulisan data atau tempat status dari panel



LCD (*Liquid Cristal Display*) dapat dibaca pada saat pembacaan data.

- Register data yaitu register untuk menuliskan atau membaca data dari atau keDDRAM. Penulisan data pada register akan menempatkan data tersebut keDDRAM sesuai dengan alamat yang telah diatur sebelumnya.

Pin, kaki atau jalur input dan kontrol dalam suatu LCD (*Liquid Cristal Display*) diantaranya adalah :

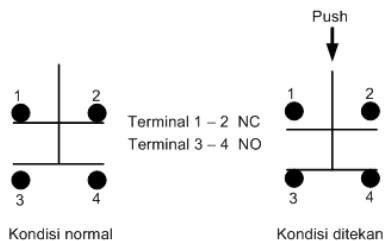
- Pin data adalah jalur untuk memberikan data karakter yang ingin ditampilkan menggunakan LCD (*Liquid Cristal Display*) dapat dihubungkan dengan bus data dari rangkaian lain seperti mikrokontroler dengan lebar data 8 bit.
- Pin RS (*Register Select*) berfungsi sebagai indikator atau yang menentukan jenis data yang masuk, apakah data atau perintah. Logika low menunjukan yang masuk adalah perintah, sedangkan logika high menunjukan data.
- Pin R/W (*Read Write*) berfungsi sebagai instruksi pada modul jika low tulis data, sedangkan high baca data.
- Pin E (*Enable*) digunakan untuk memegang data baik masuk atau keluar.
- Pin VLCD berfungsi mengatur kecerahan tampilan (kontras) dimana pin ini dihubungkan dengan trimpot 10 Kohm, jika tidak digunakan dihubungkan ke ground, sedangkan tegangan catu daya ke LCD sebesar 5 Volt.

## **2.5 Push Button**

Pada Gambar 2.7 push button (tombol tekan) adalah perangkat / saklar sederhana yang berfungsi untuk menghubungkan atau memutuskan aliran arus listrik dengan sistem kerja tekan unlock (tidak mengunci). Sistem kerja unlock disini berarti saklar akan bekerja sebagai device penghubung atau pemutus aliran arus listrik saat tombol ditekan, dan saat tombol tidak ditekan (dilepas), maka saklar akan kembali pada kondisi normal.

Sebagai device penghubung atau pemutus, push button hanya memiliki 2 kondisi, yaitu On dan Off (1 dan 0). Istilah On dan Off ini menjadi sangat penting karena semua perangkat listrik yang memerlukan sumber energi listrik pasti membutuhkan kondisi On dan Off. Karena sistem kerjanya yang unlock dan langsung berhubungan dengan operator, push

button menjadi device paling utama yang biasa digunakan untuk memulai dan mengakhiri kerja mesin di industri.



**Gambar 2.7** Prinsip Kerja Push Button

Secanggih apapun sebuah mesin bisa dipastikan sistem kerjanya tidak terlepas dari keberadaan sebuah saklar seperti push button atau perangkat lain yang sejenis yang bekerja mengatur pengondisian On dan Off.

Berdasarkan fungsi kerjanya yang menghubungkan dan memutuskan, push button mempunyai 2 tipe kontak yaitu NC (Normally Close) dan NO (Normally Open).

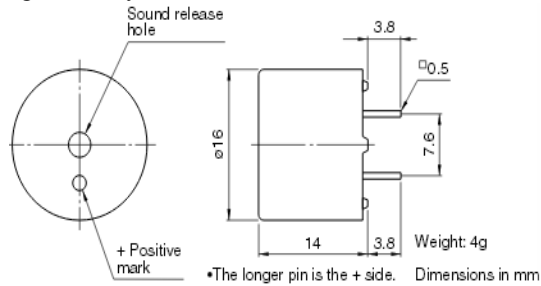
- NO (Normally Open), merupakan kontak terminal dimana kondisi normalnya terbuka (aliran arus listrik tidak mengalir). Dan ketika tombol ditekan, kontak yang NO ini akan menjadi menutup (Close) dan mengalirkan atau menghubungkan arus listrik. Kontak NO digunakan sebagai penghubung atau menyalakan sistem circuit (Push Button ON).
- NC (Normally Close), merupakan kontak terminal dimana kondisi normalnya tertutup (mengalirkan arus listrik). Dan ketika tombol push button ditekan, kontak NC ini akan menjadi membuka (Open), sehingga memutus aliran arus listrik. Kontak NC digunakan sebagai pemutus atau mematikan sistem circuit (Push Button Off).

## 2.6 Buzzer

*Buzzer* yang ditunjukkan pada Gambar 2.8 adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Pada dasarnya prinsip kerja *buzzer* terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi elektromagnet, kumparan tadi akan tertarik ke dalam atau keluar, tergantung dari arah arus dan

polaritas magnetnya, karena kumparan dipasang pada diafragma maka setiap gerakan kumparan akan menggerakkan suara.

*Buzzer* dalam alat ini sebagai tanda peringatan (*alarm*) jika terjadi keadaan yang berbahaya.



**Gambar 2.8** Dimensi *Buzzer*

## 2.7 SIM900 GSM/GPRS Shield

Pada Gambar 2.9 dijelaskan bahwa SIM900 GSM/GPRS Shield adalah shield yang berfungsi untuk melakukan komunikasi antara handphone dan Arduino melalui jaringan GSM. Shield ini kita dapat mengirim dan menerima SMS, MMS, menelpon maupun ditelpon, menggunakan GPIO untuk aplikasi tertentu.



**Gambar 2.9** SIM900 GSM/GPRS Shield

Modul GSM terhubung dengan Arduino menggunakan port komunikasi serial. Karena modul memiliki RS232 port dan Arduino pro-

Mini dapat berkomunikasi menggunakan tingkat logika TTL, IC max232 digunakan untuk membuat konversi bi-directional antara RS232 dan TTL tingkat logika. Tx pin board Arduino terhubung ke Rx pin dari modul GSM melalui max232 dan Rx pin dari Arduino terhubung ke pin Tx dari modul GSM menggunakan max232 sendiri.

Kode yang ditulis dalam Arduino mampu berkomunikasi dengan modul GSM menggunakan perintah AT. Perintah AT yang mengirim atau diterima dari modul menggunakan fungsi komunikasi serial yang disediakan oleh library Arduino. Fungsi seperti Serial.begin () yang membantu untuk menginisialisasi port serial dengan baud rate yang diberikan, Serial.write () untuk mengirim data ke port serial, Serial.available () dan Serial.read () berfungsi untuk membaca data dari port serial.

SIM900 menggunakan AT Command untuk menjalankan fungsinya, dan menggunakan komunikasi UART/Serial dengan Arduino. SIM900 memiliki 12 GPIO, 2 ADC dan 1 PWM berlogik 2.8V (2V8). SIM900 memiliki fitur Quad Band, artinya mendukung jaringan GSM ber-frekuensi 850MHz, 900MHz, 1800MHz, dan 1900MHz, lebih unggul daripada adiknya yaitu SIM900A yang hanya mendukung jaringan Dual Band 900/1800MHz. Di Indonesia sendiri, kita menggunakan jaringan 900/1800MHz, sehingga bisa menggunakan SIM900 atau SIM900A.

### **2.7.1 Fitur SIM900 GSM/GPS Shield**

SIM900 GSM/GPRS Shield memiliki beberapa fitur antara lain :

- a. Quad-Band 850 / 900/ 1800 / 1900 MHz
- b. GPRS multi-slot class 10/8
- c. GPRS mobile station class B
- d. Compliant to GSM phase 2/2+
- e. Class 4 (2 W @ 850 / 900 MHz)
- f. Class 1 (1 W @ 1800 / 1900MHz)
- g. Control via AT commands - Standard Commands: GSM 07.07 & 07.05 | Enhanced Commands: SIMCOM AT Commands.
- h. Short Message Service - so that you can send small amounts of data over the network (ASCII or raw hexadecimal).
- i. Embedded TCP/UDP stack - allows you to upload data to a web server.
- j. RTC supported.

- k. Selectable serial port.
- l. Speaker and Headphone jacks
- m. Low power consumption - 1.5mA(sleep mode)
- n. Industrial Temperature Range - -40°C to +85 °C

## 2.7.2 LED Indikator

Ada 3 buah led yang perlu diperhatikan yaitu power led (PWR), Status led, dan Netlight led. Fungsi led-led tersebut terlihat pada table berikut :

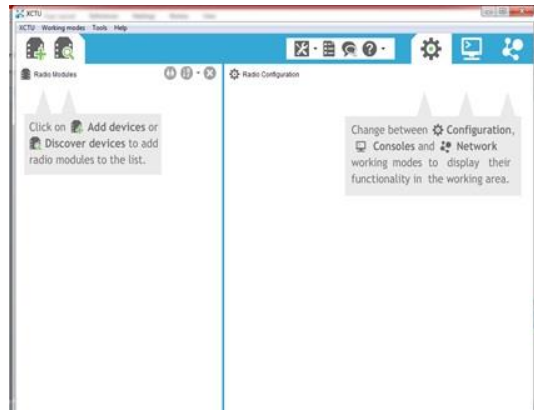
**Tabel 2.2** LED Indikator

LEDs(color)	Status	Description
PWR(Green)	ON	Power of the GPRS Shield is on
	OFF	Power of the GPRS Shield is off
Staus(Blue)	ON	SIM900 is on
	OFF	SIM900 is off
Netlight(Red)	64ms On/800ms Off	SIM900 has not registered to a network
	64ms On/3000ms Off	SIM900 has registered to a network
	64ms On/300ms Off	GPRS communication
	OFF	SIM900 is not running

## 2.8 XCTU

XCTU merupakan aplikasi *multi-platform* yang memungkinkan pengguna berinteraksi dengan modul RF Digi melalui antarmuka yang sederhana. Pada aplikasi ini terdapat *tools* untuk memudahkan pengguna untuk mengkonfigusikan dan meguji modul RF Digi. Tampilan awal pada XCTU terdapat pada Gambar 2.10 menggunakan *software* ini lebih mudah. Dan banyak juga yang menggunakan *software* ini.

Tampilan ini berupa *workspace* awal dari XCTU. Dan akan dijelaskan juga fungsi fungsi yang ada pada tampilan awal XCTU ini.



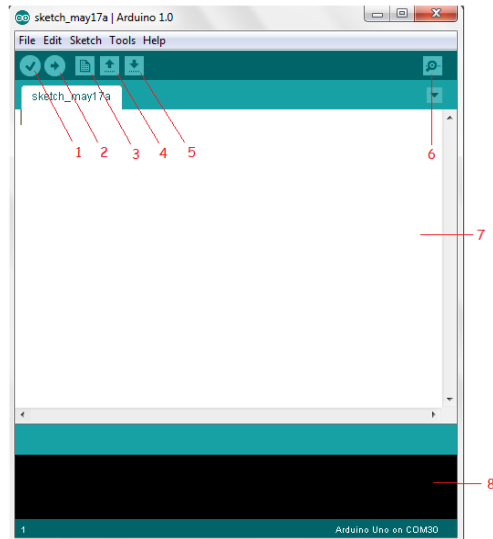
**Gambar 2.10** Tampilan Awal XCTU

## 2.9 IDE (*Integrated Develepmnt Environment*)

IDE merupakan *software* pemrograman pada Arduino. Pemrograman ini tergolong mudah dan mampu membuat pengguna lebih cepat dalam menguasai/mempelajarinya. Tampilan awal pada IDE terdapat pada Gambar 2.11 menggunakan *software* ini lebih mudah. Dan banyak juga yang menggunakan *software* ini.

Tampilan ini berupa *workspace* awal dari Arduino IDE. Dan akan dijelaskan juga fungsi fungsi yang ada pada tampilan awal IDE ini.

Seperti yang ada ditampilkan awal tersebut terdapat *verify*, *upload*, *new*, *open*, *save*, *serial monitor*, *sketch page*, *status page*.



**Gambar 2.11** Tampilan Awal IDE Arduino

Keterangan mengenai tampilan IDE pada Gambar 2.11 adalah sebagai berikut :

1. **Verify**, berfungsi menguji apakah ada kesalahan pada program atau *sketch*. Apabila *sketch* sudah benar, maka *sketch* tersebut akan dikompilasi. Kompilasi adalah proses mengubah kode program kedalam kode mesin.
2. **Upload**, berfungsi mengirimkan kode mesin hasil kompilasi ke *board* Arduino.
3. **New**, berfungsi membuka *sketch* baru.
4. **Open**, berfungsi membuka *sketch* yang sudah ada.
5. **Save**, berfungsi menyimpan hasil program yang ditulis di *sketch*
6. **Serial Monitor**, berfungsi menampilkan data yang dikirim dan diterima melalui komunikasi serial.
7. **Sketch Page**, berfungsi sebagai tempat untuk menulis program.
8. **Status Page**, berfungsi mengetahui status proses ketika program telah dikompilasi atau di-*upload*

## **2.10 Microsoft Access**

Microsoft Access (atau Microsoft Office Access) adalah sebuah program aplikasi basis data komputer relasional yang ditujukan untuk kalangan rumahan dan perusahaan kecil hingga menengah. Aplikasi ini merupakan anggota dari beberapa aplikasi Microsoft Office, selain tentunya Microsoft Word, Microsoft Excel, dan Microsoft PowerPoint. Aplikasi ini menggunakan mesin basis data Microsoft Jet Database Engine, dan juga menggunakan tampilan grafis yang intuitif sehingga memudahkan pengguna.

Microsoft Access dapat menggunakan data yang disimpan di dalam format Microsoft Access, Microsoft Jet Database Engine, Microsoft SQL Server, Oracle Database, atau semua kontainer basis data yang mendukung standar ODBC. Para pengguna/programmer yang mahir dapat menggunakannya untuk mengembangkan perangkat lunak aplikasi yang kompleks, sementara para programmer yang kurang mahir dapat menggunakannya untuk mengembangkan perangkat lunak aplikasi yang sederhana. Access juga mendukung teknik-teknik pemrograman berorientasi objek, tetapi tidak dapat digolongkan ke dalam perangkat bantu pemrograman berorientasi objek.

## **2.11 Labview**

LabVIEW adalah suatu bahasa pemrograman berbasis grafis yang menggunakan icon sebagai ganti bentuk teks untuk menciptakan aplikasi. Program LabVIEW adalah sebuah software pemrograman yang diproduksi oleh National Instruments dengan konsep yang berbeda. Seperti bahasa pemrograman lainnya yaitu C++, matlab atau Visual Basic, LabVIEW juga mempunyai fungsi dan peranan yang sama, perbedaannya bahwa LabVIEW menggunakan bahasa pemrograman dataflow berbasis grafis atau block diagram, yang mana alur data menentukan pelaksanaan (execution) [Fuad,2012]. Sementara bahasa pemrograman lainnya menggunakan basis text, di mana instruksi menentukan pelaksanaan program. Program LabVIEW dikenal dengan sebutan Vi atau Virtual Instruments karena penampilan dan operasinya dapat meniru sebuah instrument secara virtual.

Dalam LabVIEW, anda membangun antarmuka pemakai dengan satu set peralatan (tools) dan objek-objek. Antarmuka pemakai dikenal sebagai panel depan (front Panel). Anda selanjutnya menambahkan kode menggunakan grafis yang mewakili fungsi untuk



mengendalikan objek panel muka. Diagram blok berisi kode ini. Dalam beberapa hal, diagram blok menyerupai suatu flowchart.

Program LabVIEW disebut sebagai virtual instruments atau VIs sebab operasi dan penampilannya meniru instrumen secara fisik, seperti multimeter dan osiloskop. Labview berisi berbagai macam peralatan untuk menghasilkan ketelitian (acquiring), tampilan (displaying), dan menyimpan data (storing data), seperti halnya perlengkapan untuk membantu anda melakukan pemecahan masalah pengkodean (code troubleshoot). Setiap Virtual Instrumen (VI) menggunakan fungsi-fungsi yang menggerakkan masukan dari pemakai antarmuka atau sumber lain dan menampilkan informasi itu atau memindahkannya ke file lain atau ke komputer lain.

LabVIEW merupakan salah satu dari sekian banyak sarana pemrograman komputer. Seperti halnya sarana pemrograman lainnya LabVIEW dikembangkan untuk perancangan dan rekayasa data sehingga dapat menampilkan dan memproses segala macam fungsi untuk melakukan pemanipulasian terhadap fungsi yang diinginkan. LabVIEW memiliki 2 ruang kerja, pada masing-masing ruang kerja memiliki antarmuka grafik tersendiri. Setiap simbol grafik ini mewakili banyak kata/perintah yang digunakan dalam bahasa teks. Dengan demikian waktu yang diperlukan dalam perancangan program yang dilakukan oleh seorang pemrogram akan menjadi lebih efisien. Salah satu keunggulan dari LabVIEW adalah aliran pemrograman yang dapat diamati proses kerjanya, sehingga jika terjadi kesalahan dalam pengolahan data dapat diketahui dengan mengamati proses tersebut. Secara umum program ini dirancang khusus untuk membuat gambaran/simulasi kerja suatu instrumen industri, komunikasi data, akuisisi data, sistem kendali, perancangan dan perhitungan matematika.

## **2.12 Visual Basic**

Secara umum, visual basic adalah bahasa pemrograman yang paling mudah dimengerti dan banyak digunakan. Visual basic adalah pemrograman berbasis Windows, dimana dalam tingkat dasar untuk melakukan pemrograman visual basic cukup sederhana yaitu dengan mengatur menu, dan menggunakan bahasa Inggris sederhana sebagai bahasa pemrogramannya.

Fungsi Visual Basic Kegunaan Visual Basic adalah untuk membuat program berbasis Windows mulai yang sederhana sampai

pemrograman yang lebih kompleks. Contohnya adalah pembuatan aplikasi kasir atau perpustakaan.

Untuk membuat aplikasi sederhana dengan visual basic maka kita harus menguasai bahasa pemrograman C++. Visual Basic yang paling banyak digunakan adalah Microsoft Visual Basic.

## **BAB III**

### **PEMBUATAN PERANGKAT LUNAK**

Pada bab ini akan dibahas mengenai pembuatan perangkat lunak yang dilakukan dengan metode penelitian berdasarkan pada studi kepustakaan berupa data-data literatur dari masing-masing komponen, informasi dari *internet*, dan konsep-konsep teoritis dari buku-buku penunjang.

Perancangan diperlukan agar dalam tahapan selanjutnya berjalan dengan lancar, pada awalnya dilakukan perancangan perangkat keras. Setelah itu akan diuji dengan menggunakan perangkat lunak untuk memastikan keduanya dapat berjalan dengan baik.

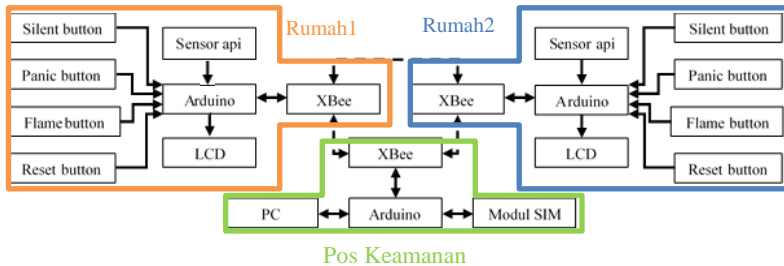
Untuk memudahkan dalam pembahasan bab ini saya hanya membahas mengenai server system (perangkat lunak) yaitu tentang perancangan diagram blok keseluruhan, pembuatan database dengan menggunakan Microsoft access, pembuatan Human Machine Interface dengan menggunakan Labview, perancangan pembuatan tampilan visual basic.

#### **3.1 Diagram Blok**

Pada Gambar 3.1 menunjukkan bahwa rancangan keras dan perangkat lunak yang sudah dibagi menjadi tiap bagian mahasiswa yang akan kita bahas di bab ini bisa di gambarkan seperti yang akan saya buat diagram bloknya di bawah ini. Pada gambar dibawah ini menggambarkan keseluruhan alur cara kerja dari tugas akhir, semua sistem dari pengkabelan maupun melalui komunikasi wireless juga di gambarkan dalam diagram blok dibawah.

Pada perancangan ini menjelaskan pada rumah di perumahan mempunyai *input* sistem berasal dari 4 jenis *button* dan sensor api. Sensor api akan mendeteksi adanya kebakaran pada dirumah, hasil pembacaan dari *button* dan sensor tersebut akan dikirimkan ke Arduino Uno untuk kemudian diproses dan dikirimkan melalui xbee untuk diterima kembali pada xbee yang berada di pos keamanan. Xbee pada pos keamanan akan menerima data dan akan ditampilkan pada HMI yang tersedia, lalu akan dicatat pada database mengenai semua data yang diterima. Data yang diterima oleh xbee pada pos keamanan akan akan disebar ke xbee yang ada pada rumah rumah sehingga untuk kondisi dari rumah1 dapat tampil pada rumah lainnya melalui LCD.

Selain mengirim kondisi rumah1 ke rumah lainnya, alat pada pos keamanan juga akan mengirim SMS pada satpam yang sedang bekerja. Dan kemudian secara otomatis menyimpan database pada microsoft access dan ditampilkan pada tampilan visual basic. Untuk lebih jelasnya diagram dari sistem ini dapat dilihat pada Gambar 3.1.



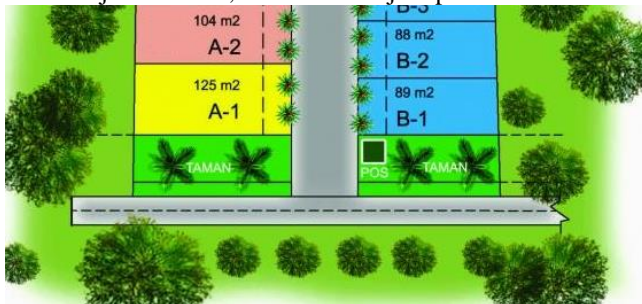
**Gambar 3.1** Diagram Sistem Keseluruhan

Keterangan :

---> Komunikasi via Xbee

—> Komunikasi via kabel

Pada Gambar 3.2 ditampilkan denah perumahan seperti yang akan digunakan pada perancangan alat ini. Rumah B-1 menjadi rumah1, rumah A-1 menjadi rumah2, dan POS menjadi pos keamanan.

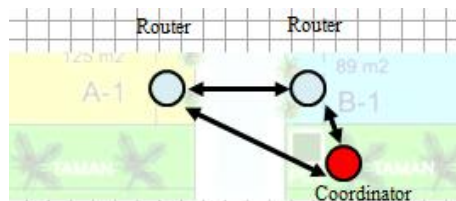


**Gambar 3.2** Denah Perumahan

Keterangan :

- = Kavling lebar 6 m
- = Kavling lebar 6,2 m
- = Kavling lebar 6,3 m
- = Kavling lebar 7,5 m
- = Kavling lebar 8,2 m

Pada Gambar 3.3 ditampilkan model jaringan komunikasi yang digunakan pada denah perumahan yang telah ditampilkan pada Gambar 3.2. Rumah1(A-1) dan rumah (B-1) akan menjadi *router* pada jaringan tersebut. Pos keamanan akan menjadi *coordinator* pada jaringan tersebut.



**Gambar 3.3** Jaringan Komunikasi pada Perumahan

### 3.2 Perancangan Software

Pada rancangain ini kita menggunakan Microsoft Access dan Visual Basic untuk menyimpan dan menampilkan database serta Labview untuk tampilan Human Machine Interface.

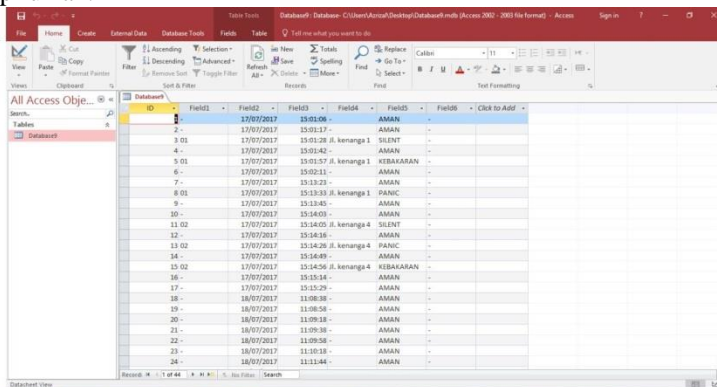
#### 3.2.1 Perancangan Database dengan Microsoft Access

Microsoft Access akan digunakan sebagai perantara untuk database yang akan ditampilkan melalui visual basic. Untuk langkah langkah pembuatan database debgab Microsoft access yaitu :

1. Buka software Microsoft access pada windows
2. Buat nama file dengan (.mdb)
3. Klik create
4. Klik kanan pada tabel
5. Import data
6. Cari nama file yang telah anda simpan sebelumnya di notepad

## 7. Maka akan keluar data yang telah tersimpan tiap rumah

Tampilan Gambar 3.2 yang akan muncul pada database yang di pindahkan ke Microsoft access akan seperti gambar di bawah. Seperti yang terlihat terdapat 6 kolom tabel yang berisi ID, kode, tanggal, jam, alamat, dan kondisi. Kemudian dari Microsoft access akan disimpan terlebih dahulu lalu akan diteruskan pada software visual basic untuk tampilan yang lebih terperinci dan mudah untuk mencari kondisi tiap rumah.



ID	Field02	Field03	Field04	Field05	Field06
1	17/07/2017	15:01:06	AMAN		
2	17/07/2017	15:01:17	AMAN		
3	17/07/2017	15:01:28	AMAN		
4	17/07/2017	15:01:42	AMAN		
5	17/07/2017	15:01:57	AMAN		
6	17/07/2017	15:02:11	AMAN		
7	17/07/2017	15:13:23	AMAN		
8	17/07/2017	15:13:33	AMAN		
9	17/07/2017	15:13:45	AMAN		
10	17/07/2017	15:14:03	AMAN		
11	17/07/2017	15:14:05	AMAN		
12	17/07/2017	15:14:16	AMAN		
13	17/07/2017	15:14:26	AMAN		
14	17/07/2017	15:14:49	AMAN		
15	17/07/2017	15:14:56	AMAN		
16	17/07/2017	15:15:14	AMAN		
17	17/07/2017	15:15:29	AMAN		
18	18/07/2017	11:08:38	AMAN		
19	18/07/2017	11:08:58	AMAN		
20	18/07/2017	11:09:18	AMAN		
21	18/07/2017	11:09:38	AMAN		
22	18/07/2017	11:09:58	AMAN		
23	18/07/2017	11:10:18	AMAN		
24	18/07/2017	11:11:44	AMAN		

Gambar 3.2 Tampilan Database pada Microsoft Access

### 3.2.2 Pembuatan Tampilan Database dengan Visual Basic

Pada tahap ini kita akan membuat software yang mengaplikasikan database yang telah di lewatkan melalui Microsoft access ke tampilan visual basic. Database pada sistem perumahan yang kita buat ini digunakan sebagai penyimpanan data atau keadaan yang pernah dan yang terjadi pada suatu rumah yang berada pada komunitas perumahan tersebut. Harapan untuk database tersebut yaitu agar di pos satpam menyimpan data kejadian yang pernah terjadi. Untuk merealisasikan kita mencoba untuk merancang database yang tersimpan di notepad yang dipindahkan ke microsoft acces dan akan ditampilkan pada visual basic. Untuk pembuatan pada tampilan visual basic dapat melalui beberapa tahap, yaitu seperti :

1. Buka visual basic 6.0
2. Pilih standard exe dan klik open
3. Perbesar pada tampilan form 1

4. Drag ke form 1 kolom yang kita butuhkan yang berada di sebelah kiri

Item yang saya drag pada form 1 yaitu command button, textbox dan adodc, kemudian ditata sesuai yang kita inginkan dan beri nama. Seperti tampilan yang ada dibawah ini.

**Gambar 3.3** Database pada Visual Basic

Penjelasan untuk perancangan Gambar 3.3 diatas yaitu database dengan menggunakan tampilan visual basic akan dijelaskan apa maksud dari kolom kolom tampilan yang menggunakan command button. Pada command button diberi nama kode, tanggal, jam, alamat, kondisi, cari, dan semua data fungsi dari tombol tersebut hanya inisialisasi saja. Lalu text box digunakan untuk menampilkan database yang akan kita cari, dan yang terakhir adodc yang berfungsi sebagai jembatan penghubung koneksi database dengan visual basic.

The screenshot shows a Windows application window titled "Form1". On the left side, there are five text labels: "Kode", "Tanggal", "Jam", "Alamat", and "Kondisi", each followed by an empty text input box. The "Kode" input box contains the text "01". Below these input boxes, there is a row of four small navigation buttons: a double left arrow, a single left arrow, a single right arrow, and a double right arrow. To the right of these navigation buttons are two larger buttons: "Cari" and "Semua Data".

**Gambar 3.4** Tampilan Pencarian Kode Database

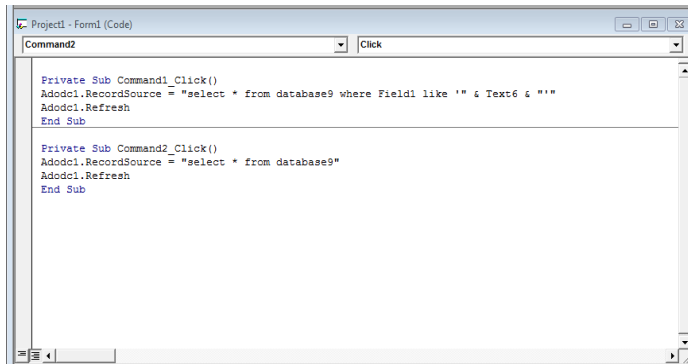
Penjelasan untuk Gambar 3.4 diatas yaitu tampilan database pada visual basic apabila pada command button pencarian di ketikkan nomor kode rumah. 01 merupakan rumah jalan kenanga 1 dan 02 merupakan rumah jalan kenanga 4.

This screenshot shows the same "Form1" window after a search. The text input boxes are now populated with data: "Kode" is "01", "Tanggal" is "17/07/2017", "Jam" is "15:13:33", "Alamat" is "Jl. kenanga 1", and "Kondisi" is "PANIC". The navigation buttons (first, previous, next, last) and the "Cari" and "Semua Data" buttons are still present at the bottom of the form.

**Gambar 3.5** Tampilan Database Secara Rinci



Pada tampilan Gambar 3.5 yaitu tampilan database secara rinci yang ditampilkan pada visual basic ketika menginputkan nomor kode rumah yang ingin ditampilkan databasenya.



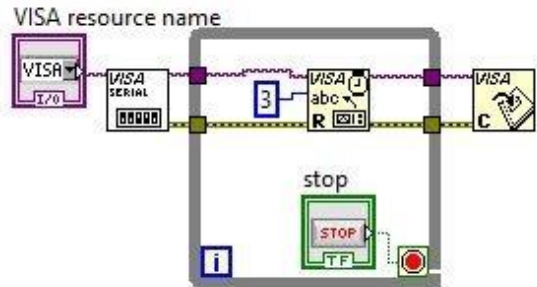
**Gambar 3.6** Program pada Visual Basic

Pada adodc terdapat hal hal yang disisipkan, seperti misalnya file pad amicrosoft access. Kemudian memasukkan program seperti yang ada pada Gambar 3.6, yang artinya pada program yang pertama untuk common button yang digunakan untuk mencari database. Adodc sebagai penghubung visual basic yang dipilih dari file database pada microsoft access dan akan ditampilkan pada text 6 yaitu kolom sebelah common button “cari”. Pada program yang kedua yaitu common button yang akan menampilkan keseluruhan database yang dipilih juga melalui file microsoft access. Setelah semuanya selesai maka akan bisa digunakan atau di run agar program bisa berjalan lancar.

### **3.2.3 Pembuatan Tampilan Human Machine Interface**

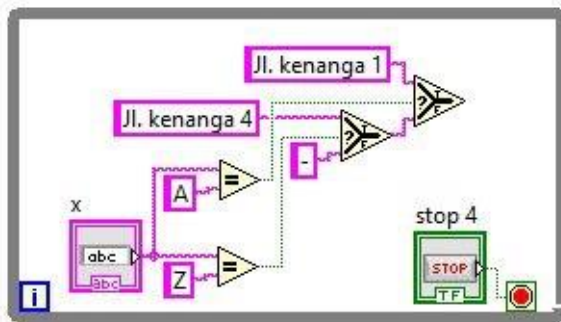
Perancangan pada Gambar 3.7 menggunakan Labview sebagai HMI atau Human Machine Interface, yang berguna untuk memantau kondisi perumahan pada pos satpam. Awalnya akan dijelaskan penjelasan labview secara singkat seperti yang saya bahas di bab 2. Pada perancangan human machine interface ini maksudnya adalah agar semua terkoneksi dan bisa dilihat pada tampilan labview, agar apabila ada suatu kejadian bisa langsung teratasi dan ada satpam yang akan datang ke rumah yang sedang mengalami suatu masalah.

Untuk diagram blok labview akan dijelaskan satu persatu bagaimana sistem keseluruhan tersebut bekerja.



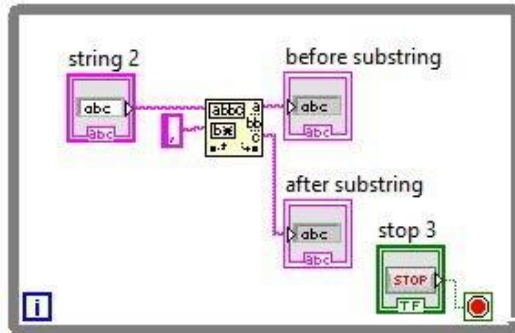
**Gambar 3.7** Tampilan Labview untuk Komunikasi Serial

Penjelasan untuk Gambar 3.7 diatas yaitu seperti yang tampak diatas , visa resource name menginisialisasi sebagai port tersebut merupakan port berapa. Kemudian akan dilanjutkan melalui visa serial yaitu komunikasi serial, lalu buat while loop dan tambahkan serial read untu membaca data serial yang masuk. Ada juga tombol stop untuk memberhentikan program tersebut, diluar while loop terdapat visa close yang berfungsi untuk menutup atau mengakhiri serial.



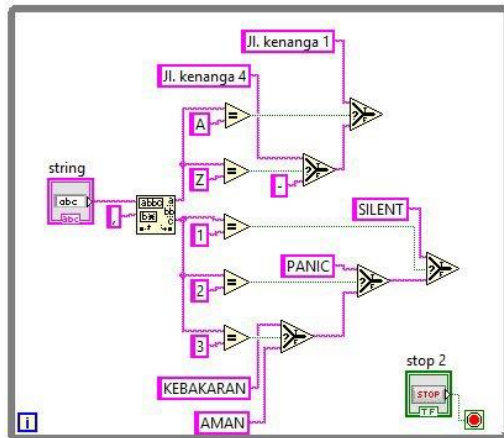
**Gambar 3.8** Program Menampilkan Alamat

Penjelasan untuk Gambar 3.8 yaitu apabila kondisi tersebut keluarannya sama dengan A , maka akan muncul jalan kenanga 1. Dan apabila kondisi tersebut keluarannya sama dengan Z maka akan muncul jalan kenanga 4.



**Gambar 3.9** Program Memecah Text

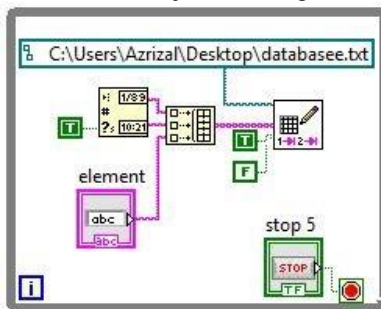
Penjelasan pada Gambar 3.9 yaitu untuk memecah text dengan tanda baca koma, apabila tidak terdapat huruf b pada keluaran maka nilai akan muncul pada ke before substring. Namun apabila terdapat huruf b sebagai pemisah maka akan terbagi pada after substring.



**Gambar 3.10** Program Menampilkan Alamat dan Kondisi

Penjelasan untuk Gambar 3.10 yaitu apabila match pattern keluarannya A1 maka tandanya jalan kenanga 1 menekan tombol silent, kemudian apabila keluarannya A2 maka tandanya jalan kenanga 1 menekan tombol panic. Dan yang terakhir apabila keluarannya A3 maka

tandanya jalan kenanga 1 menekan tombol kebakaran, namun apabila dari ke3 kondisi tidak ada yang cocok maka berarti rumah dalam keadaan aman. Untuk kode Z sama penjelasan sama dengan kode A, namun kode Z untuk rumah beralamat jalan kenanga 4.



**Gambar 3.11** Tampilan Penyimpanan Database

Penjelasan pada Gambar 3.11 yaitu dari data pemisah kemudian menuju ke kumpulan string untuk diteruskan dan ditulis pada database yang bisa dibuka pada notepad. Pada loop tersebut terdapat elapsed time atau time target tiap 10 detik maka database akan menyimpan. Ada juga time has elapsed yang merupakan waktu yang telah dilampaui, bernilai true atau false apabila true maka akan menuliskan pada database.

## BAB IV PENGUJIAN ALAT



Pada pembuatan suatu sistem maka diperluka pengujian terhadap sistem server tersebut terlebih dahulu. Hal ini dilakukan untuk mengetahui hasil dari tiap-tiap rangkaian sebelum dilakukan pengujian secara keseluruhan. Pengujian meliputi pengujian *Human Machine Interface*, pengujian *Database*.



### 4.1 Pengujian *Human Machine Interface* dengan Labview


Penjelasan untuk pengujian HMI menggunakan Labview ini yaitu mencoba menekan satu persatu tombol panic button yang dikoneksikan dengan Labview agar muncul indikatornya.

Tabel 4.1 Pengujian Labview Sebagai HMI

No.	Tampilan Pengujian	Keterangan
1		<p>Pada gambar disamping terlihat bahwa tombol yang menyala yaitu tombol silent yang diaktifkan oleh rumah di jalan kenanga 4, maka pada Labview indikator untuk tombol <i>silent</i> akan menyala berwarna biru.</p>

No.	Tampilan Pengujian	Keterangan
2		<p>Pada gambar disamping terlihat bahwa tombol yang menyala yaitu tombol kebakaran yang ditekan oleh rumah di jalan kenanga 1, maka pada Labview indikator untuk tombol kebakaran akan menyala berwarna merah.</p>
3		<p>Pada gambar disamping terlihat bahwa tombol yang menyala yaitu tombol <i>panic</i> yang diaktifkan oleh rumah di jalan kenanga 4, maka pada Labview indikator untuk tombol <i>panic</i> akan menyala berwarna hijau.</p>

No.	Tampilan Pengujian	Keterangan
4	 <p>The screenshot shows the Labview interface for the 'SISTEM KEAMANAN PERUMAHAN'. At the top, there are three indicator lights: 'SILENT' (blue), 'PANIC' (green), and 'KEBAKARAN' (red). The 'SILENT' light is currently lit. Below the lights, there is a section for 'ALAMAT' (Address) with a text box containing 'Jl. kenanga 1'. To the left of the main interface, there is a control panel with a 'stop' button, a 'data serial masuk' input field showing 'A.1', and an 'error out' section with a 'status' indicator (green checkmark) and a 'code' field showing '0'. At the bottom, there is a 'SATPAM' section with a text box and a house icon.</p>	<p>Pada gambar disamping terlihat bahwa tombol yang menyala yaitu tombol <i>silent</i> yang diaktifkan oleh rumah di jalan kenanga 1, maka pada Labview indikator untuk tombol <i>silent</i> akan menyala berwarna biru.</p>
5	 <p>The screenshot shows the Labview interface for the 'SISTEM KEAMANAN PERUMAHAN'. At the top, there are three indicator lights: 'SILENT' (blue), 'PANIC' (green), and 'KEBAKARAN' (red). The 'PANIC' light is currently lit. Below the lights, there is a section for 'ALAMAT' (Address) with a text box containing 'Jl. kenanga 1'. To the left of the main interface, there is a control panel with a 'stop' button, a 'data serial masuk' input field showing 'A.2', and an 'error out' section with a 'status' indicator (green checkmark) and a 'code' field showing '0'. At the bottom, there is a 'SATPAM' section with a text box and a house icon.</p>	<p>Pada gambar disamping terlihat bahwa tombol yang menyala yaitu tombol <i>panic</i> yang diaktifkan oleh rumah di jalan kenanga 1, maka pada Labview indikator untuk tombol <i>panic</i> akan menyala berwarna hijau.</p>

No.	Tampilan Pengujian	Keterangan
6		<p>Pada gambar disamping terlihat bahwa tombol yang menyala yaitu tombol kebakaran yang diaktifkan oleh rumah di jalan kenanga 4, maka pada Labview indikator untuk tombol kebakaran akan menyala berwarna merah.</p>



## 4.2 Pengujian Database

Penjelasan tentang pengujian ini yaitu bagaimana tampilan database pada Microsoft access sesuai dengan Labview yang ada diatas. Setiap kejadian yang terdapat di perumahan, atau setiap rumah yang telah menekan tombol panic button.

Tabel4.1 Pengujian Database Microsoft Access

Tampilan Pengujian				Keterangan
23/05/2017	0:59:49	Jl. kenanga 4	SILENT	Pada pengujian database ini sama dengan pengujian yang dilakukan pada labview, setiap rumah yang menekan tombol panic button maka akan menyimpan data di Microsoft access.
23/05/2017	1:00:08	-	AMAN	
23/05/2017	1:00:28	Jl. kenanga 1	KEBAKARAN	
23/05/2017	1:00:40	-	AMAN	
23/05/2017	1:01:00	-	AMAN	
23/05/2017	1:01:10	Jl. kenanga 4	PANIC	
23/05/2017	1:01:26	-	AMAN	
23/05/2017	1:01:46	-	AMAN	
23/05/2017	1:02:06	-	AMAN	
23/05/2017	1:02:26	Jl. kenanga 1	SILENT	
23/05/2017	1:02:39	-	AMAN	
23/05/2017	1:02:59	-	AMAN	
23/05/2017	1:03:19	-	AMAN	
23/05/2017	1:03:29	Jl. kenanga 4	SILENT	
23/05/2017	1:03:42	-	AMAN	
23/05/2017	1:04:02	-	AMAN	
23/05/2017	1:04:12	Jl. kenanga 1	PANIC	
23/05/2017	1:06:06	Jl. kenanga 4	KEBAKARAN	

## 4.3 Pengujian Sistem Keseluruhan

Pengujian ini menggabungkan keseluruhan perangkat lunak dan perangkat keras dari sistem *panic button*. Dilakukan 2 pengujian yaitu pada rumah pertama dan pada rumah kedua.

### 4.3.1 Pengujian Alat pada Rumah 1

Pada rumah1 akan ditekan semua tombol tanda bahaya (*Silent, panic, kebakaran*) dan akan dilihat respon dari alat pada rumah lain dan pada PC di pos keamanan.



**Gambar 4.1** Tombol *Silent* diaktifkan di Rumah1 dan Hasil HMI

Pada Gambar 4.1 ditampilkan kondisi ketika tombol *silent* pada alat di rumah1 diaktifkan akan tampil pada LCD tulisan “P1” dan pada pos keamanan lampu warna biru menyala dan alamat muncul tulisan “Jl. Kenaga 1”.



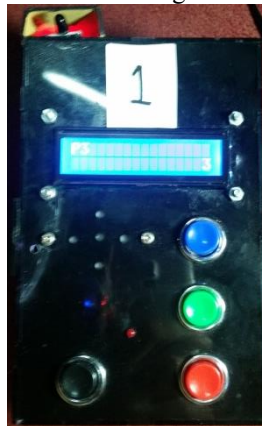
**Gambar 4.2** Tombol *Panic* diaktifkan pada Alat di Rumah1

Pada Gambar 4.2 ditampilkan kondisi ketika tombol *panic* pada alat di rumah1 diaktifkan tampil pada LCD tulisan “P2”.



**Gambar 4.3** Hasil pada Rumah2 dan HMI Ketika Tombol *Silent* pada Alat di Rumah1 diaktifkan

Pada Gambar 4.3 ditampilkan pada LCD tulisan “Jl. Kenaga 1 PANIC” di alat rumah2 dan pada pos keamanan lampu warna hijau menyala dan alamat muncul tulisan “Jl. Kenaga 1”.



**Gambar 4.4** Tombol Kebakaran diaktifkan pada Alat di Rumah1

Pada Gambar 4.4 ditampilkan kondisi ketika tombol kebakaran pada alat dirumah1 diaktifkan akan tampil pada LCD tulisan “P3”



**Gambar 4.5** Hasil pada Rumah2 dan HMI Ketika Tombol Kebakaran pada Alat di Rumah1 diaktifkan

Pada Gambar 4.5 ditampilkan pada LCD tulisan “Jl. Kenaga 1 KEBAKARAN” di alat rumah2 dan pada pos keamanan lampu warna merah menyala dan alamat muncul tulisan “Jl. Kenaga 1”.

#### 4.3.2 Pengujian Alat pada Rumah 2



**Gambar 4.6** Tombol Silent diaktifkan di Rumah2 dan Hasil HMI

Pada Gambar 4.6 ditampilkan kondisi ketika alat pada rumah2 diaktifkan akan tampil pada LCD tulisan “P1” dan pada pos keamanan lampu warna biru menyala dan alamat muncul tulisan “Jl. Kenaga 4”.



**Gambar 4.7** Tombol *Panic* diaktifkan pada Alat di Rumah2

Pada Gambar 4.7 ditampilkan kondisi ketika tombol *panic* pada alat dirumah2 diaktifkan akan tampil pada LCD tulisan “P2”



**Gambar 4.8** Hasil pada Rumah2 dan HMI Ketika Tombol *Silent* pada Alat di Rumah2 diaktifkan

Pada Gambar 4.8 ditampilkan pada LCD tulisan “Jl. Kenaga 4 PANIC” di alat rumah1 dan pada pos keamanan lampu warna hijau menyala dan alamat muncul tulisan “Jl. Kenaga 4”.



**Gambar 4.9** Tombol Kebakaran diaktifkan pada Alat di Rumah2

Pada Gambar 4.9 ditampilkan kondisi ketika tombol kebakaran pada alat di rumah2 diaktifkan akan tampil pada LCD tulisan “P3”



**Gambar 4.10** Hasil pada Rumah2 dan HMI Ketika Tombol *Silent* pada Alat di Rumah2 diaktifkan

Pada Gambar 4.10 ditampilkan pada LCD tulisan “Jl. Kenaga 4 KEBAKARAN” di alat rumah1 dan pada pos keamanan lampu warna merah menyala dan alamat muncul tulisan “Jl. Kenaga 4”.

-----Halaman ini sengaja dikosongkan-----



## **BAB V**

### **PENUTUP**

Dari hasil yang telah didapatkan selama proses perancangan dan pembuatan serta proses pengujian dan analisa data untuk Tugas Akhir ini, maka dapat diambil beberapa kesimpulan dan saran yang berguna untuk perbaikan dan pengembangan agar nantinya bermanfaat.

#### **5.1 Kesimpulan**

Dalam hasil keseluruhan dari pengujian perangkat lunak seperti Labview, Database.

1. Dapat mengetahui atau memonitoring tiap rumah pada tampilan labview sebagai HMI
2. Dapat mengetahui secara rinci database pada tampilan visual basic.

#### **5.2 Saran**

Saran untuk penelitian selanjutnya adalah

1. Dapat ditambahkan sensor yang digunakan selain sensor api. Agar bisa lebih baik dan lebih berkembang dari tugas akhir ini.
2. Menambahkan unit rumah agar tahu apakah tetap bisa terjangkau jauh atau tidak

-----Halaman ini sengaja dikosongkan-----

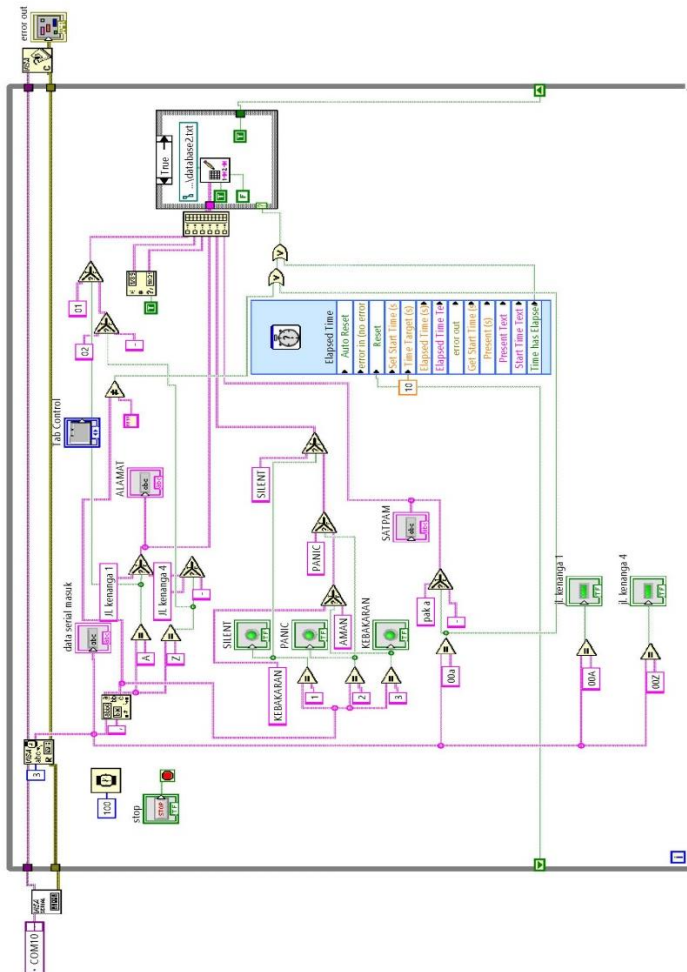
## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Akbar, Ali.2005.”Visual Basic Programming”.Informatika.
- [2] Artanto, Dian. 2012.’Interaksi Arduino dan LabVIEW’.Jakarta: Elex Media Komputindo.
- [3] Enterprise, Jubil.2014.”Buku Pintar Database dengan MS.Access”.Elex Media Komputindo.
- [4] Faludi, Robert.2010.’*Building Wireless Sensor Network*’. Sebastopol: O’Reilly.
- [5] Haryanto, Imam.2009.”Membuat Database dengan MS.Access”.BT-Obses.
- [6] Ma’ruf,Azalia.’Sistem komunikasi nirkabel (*wireless*) dengan Xbee’. Jurusan Teknik Elektronika Politeknik Negeri Semarang.
- [7] Nugroho, Bunafit.” VISUAL BASIC 6.0: Membuat Animasi dan Tampilan Cantik Pada Form”.Gava Media.
- [8] Setiawan,Arif.’ Rancang Bangun Sistem Otomasi Rumah Berbasis Mikrokontroler. Jurusan Teknik Elektronika, Politeknik Elektronika Negeri Surabaya.

-----Halaman ini sengaja dikosongkan-----

## LAMPIRAN A

## A.1 Program Labview





HMI.vi



stop  
**STOP**

data serial masuk




error out  
status ☐ code

☒ 0  
source

Home Cek Kondisi

**SISTEM KEAMANAN PERUMAHAN**

**SILENT** **PANIC** **KEBAKARAN**

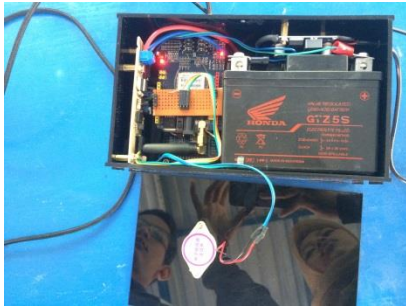
  

ALAMAT

SATPAM

## LAMPIRAN B

### B.1 Dokumentasi



( Server / Pos Satpam )



( Rumah )

-----Halaman ini sengaja dikosongkan-----



# LAMPIRAN C

## C.1 Datasheet

### 1. Arduino Uno

#### 1 Arduino Uno



#### Overview

The Arduino Uno is a microcontroller board based on the ATmega328 ([datasheet](#)). It has 14 digital input/output pins (of which 6 can be used as PWM outputs), 6 analog inputs, a 16 MHz crystal oscillator, a USB connection, a power jack, an ICSP header, and a reset button. It contains everything needed to support the microcontroller; simply connect it to a computer with a USB cable or power it with a AC-to-DC adapter or battery to get started.

The Uno differs from all preceding boards in that it does not use the FTDI USB-to-serial driver chip. Instead, it features the Atmega8U2 programmed as a USB-to-serial converter.


"Uno" means one in Italian and is named to mark the upcoming release of Arduino 1.0. The Uno and version 1.0 will be the reference versions of Arduino, moving forward. The Uno is the latest in a series of USB Arduino boards, and the reference model for the Arduino platform; for a comparison with previous versions, see the [index of Arduino boards](#).

#### Summary

Microcontroller	ATmega328
Operating Voltage	5V
Input Voltage (recommended)	7-9V
Input Voltage (limits)	6-20V
Digital I/O Pins	14 (of which 6 provide PWM output)
Analog Input Pins	6
DC Current per I/O Pin	40 mA
DC Current for 3.3V Pin	50 mA
Flash Memory	32 KB (ATmega328) (0.5 KB used by bootloader)
SRAM	2 KB (ATmega328)
EEPROM	1 KB (ATmega328)
Clock Speed	16 MHz

## 2. Arduino Mega

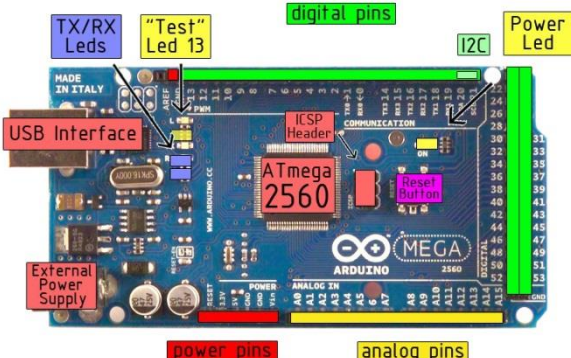
### Technical Specification








EAGLE files: [arduino-mega2560-reference-design.zip](#) Schematic: [arduino-mega2560-schematic.pdf](#)

Summary	
Microcontroller	ATmega2560
Operating Voltage	5V
Input Voltage (recommended)	7-12V
Input Voltage (limits)	6-20V
Digital I/O Pins	54 (of which 14 provide PWM output)
Analog Input Pins	16
DC Current per I/O Pin	40 mA
DC Current for 3.3V Pin	50 mA
Flash Memory	256 KB of which 8 KB used by bootloader
SRAM	8 KB
EEPROM	4 KB
Clock Speed	16 MHz

the board



## Power

The Arduino Mega2560 can be powered via the USB connection or with an external power supply. The power source is selected automatically. External (non-USB) power can come either from an AC-to-DC adapter (wall-wart) or battery. The adapter can be connected by plugging a 2.1mm center-positive plug into the board's power jack. Leads from a battery can be inserted in the Gnd and Vin pin headers of the POWER connector.

The board can operate on an external supply of 6 to 20 volts. If supplied with less than 7V, however, the 5V pin may supply less than five volts and the board may be unstable. If using more than 12V, the voltage regulator may overheat and damage the board. The recommended range is 7 to 12 volts.

The Mega2560 differs from all preceding boards in that it does not use the FTDI USB-to-serial driver chip. Instead, it features the Atmega8U2 programmed as a USB-to-serial converter.

The power pins are as follows:

- **VIN.** The input voltage to the Arduino board when it's using an external power source (as opposed to 5 volts from the USB connection or other regulated power source). You can supply voltage through this pin, or, if supplying voltage via the power jack, access it through this pin.
- **5V.** The regulated power supply used to power the microcontroller and other components on the board. This can come either from VIN via an on-board regulator, or be supplied by USB or another regulated 5V supply.
- **3V3.** A 3.3 volt supply generated by the on-board regulator. Maximum current draw is 50 mA.
- **GND.** Ground pins.

## Memory

The ATmega2560 has 256 KB of flash memory for storing code (of which 8 KB is used for the bootloader), 8 KB of SRAM and 4 KB of EEPROM (which can be read and written with the [EEPROM library](#)).

## Input and Output

Each of the 54 digital pins on the Mega can be used as an input or output, using [pinMode\(\)](#), [digitalWrite\(\)](#), and [digitalRead\(\)](#) functions. They operate at 5 volts. Each pin can provide or receive a maximum of 40 mA and has an internal pull-up resistor (disconnected by default) of 20-50 kOhms. In addition, some pins have specialized functions:

- **Serial: 0 (RX) and 1 (TX); Serial 1: 19 (RX) and 18 (TX); Serial 2: 17 (RX) and 16 (TX); Serial 3: 15 (RX) and 14 (TX).** Used to receive (RX) and transmit (TX) TTL serial data. Pins 0 and 1 are also connected to the corresponding pins of the ATmega8U2 USB-to-TTL Serial chip.
- **External Interrupts: 2 (interrupt 0), 3 (interrupt 1), 18 (interrupt 5), 19 (interrupt 4), 20 (interrupt 3), and 21 (interrupt 2).** These pins can be configured to trigger an interrupt on a low value, a rising or falling edge, or a change in value. See the [attachInterrupt\(\)](#) function for details.
- **PWM: 0 to 13.** Provide 8-bit PWM output with the [analogWrite\(\)](#) function.
- **SPI: 50 (MISO), 51 (MOSI), 52 (SCK), 53 (SS).** These pins support SPI communication, which, although provided by the underlying hardware, is not currently included in the Arduino language. The SPI pins are also broken out on the ICSP header, which is physically compatible with the Duemilanove and Diecimila.
- **LED: 13.** There is a built-in LED connected to digital pin 13. When the pin is HIGH value, the LED is on, when the pin is LOW, it's off.
- **I<sup>2</sup>C: 20 (SDA) and 21 (SCL).** Support I<sup>2</sup>C (TWI) communication using the [Wire library](#) (documentation on the Wiring website). Note that these pins are not in the same location as the I<sup>2</sup>C pins on the Duemilanove.

The Mega2560 has 16 analog inputs, each of which provide 10 bits of resolution (i.e. 1024 different values). By default they measure from ground to 5 volts, though is it possible to change the upper end of their range using the AREF pin and [analogReference\(\)](#) function.

There are a couple of other pins on the board:

- **AREF.** Reference voltage for the analog inputs. Used with [analogReference\(\)](#).
- **Reset.** Bring this line LOW to reset the microcontroller. Typically used to add a reset button to shields which block the one on the board.



radiospares RADIONICS



## Communication

The Arduino Mega2560 has a number of facilities for communicating with a computer, another Arduino, or other microcontrollers. The ATmega2560 provides four hardware UARTs for TTL (5V) serial communication. An ATmega8U2 on the board channels one of these over USB and provides a virtual com port to software on the computer (Windows machines will need a .inf file, but OSX and Linux machines will recognize the board as a COM port automatically). The Arduino software includes a serial monitor which allows simple textual data to be sent to and from the board. The RX and TX LEDs on the board will flash when data is being transmitted via the ATmega8U2 chip and USB connection to the computer (but not for serial communication on pins 0 and 1).

A [SoftwareSerial library](#) allows for serial communication on any of the Mega's digital pins.

The ATmega2560 also supports I2C (TWI) and SPI communication. The Arduino software includes a Wire library to simplify use of the I2C bus; see the [documentation on the Wiring website](#) for details. To use the SPI communication, please see the ATmega2560 datasheet.

## Programming

The Arduino Mega2560 can be programmed with the Arduino software ([download](#)). For details, see the [reference](#) and [tutorials](#).

The ATmega2560 on the Arduino Mega comes preburned with a [bootloader](#) that allows you to upload new code to it without the use of an external hardware programmer. It communicates using the original STK500 protocol ([reference](#), [C header files](#)).

You can also bypass the bootloader and program the microcontroller through the ICSP (In-Circuit Serial Programming) header; see [these instructions](#) for details.



radiospares

RADIONICS



# How to use Arduino



Arduino can sense the environment by receiving input from a variety of sensors and can affect its surroundings by controlling lights, motors, and other actuators. The microcontroller on the board is programmed using the [Arduino programming language](#) (based on [Wiring](#)) and the Arduino development environment (based on [Processing](#)). Arduino projects can be stand-alone or they can communicate with software on running on a computer (e.g. Flash, Processing, MaxMSP).

Arduino is a cross-platform program. You'll have to follow different instructions for your personal OS. Check on the [Arduino site](#) for the latest instructions. <http://arduino.cc/en/Guide/HomePage>

## Linux Install

## Windows Install

## Mac Install

Once you have downloaded/unzipped the arduino IDE, you can Plug the Arduino to your PC via USB cable.

### Blink led

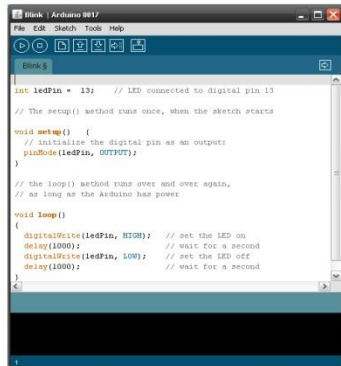
Now you're actually ready to "burn" your first program on the arduino board. To select "blink led", the physical translation of the well known programming "hello world", select

**File>Sketchbook>  
Arduino-0017>Examples>  
Digital>Blink**

Once you have your sketch you'll see something very close to the screenshot on the right.

In **Tools>Board** select MEGA

Now you have to go to **Tools>SerialPort** and select the right serial port, the one arduino is attached to.



Press Compile button  
(to check for errors)

Done compiling.



Upload



TX RX Flashing



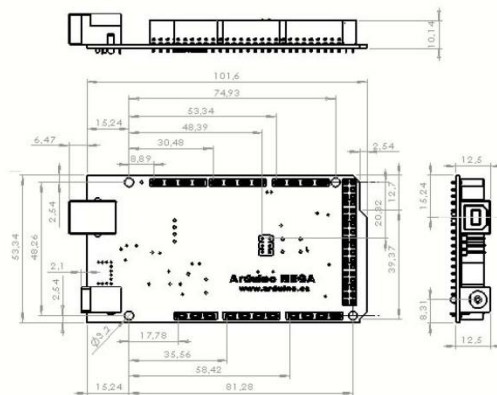
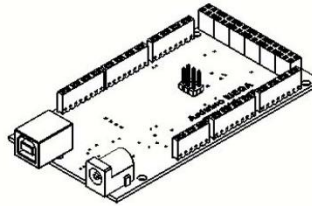
Blinking Led!



**radiospares**

**RADIONICS**





**radiospares RADIONICS**



# Terms & Conditions



## 1. Warranties

1.1 The producer warrants that its products will conform to the Specifications. This warranty lasts for one (1) years from the date of the sale. The producer shall not be liable for any defects that are caused by neglect, misuse or mistreatment by the Customer, including improper installation or testing, or for any products that have been altered or modified in any way by a Customer. Moreover, The producer shall not be liable for any defects that result from Customer's design, specifications or instructions for such products. Testing and other quality control techniques are used to the extent the producer deems necessary.

1.2 If any products fail to conform to the warranty set forth above, the producer's sole liability shall be to replace such products. The producer's liability shall be limited to products that are determined by the producer not to conform to such warranty. If the producer elects to replace such products, the producer shall have a reasonable time to replacements. Replaced products shall be warranted for a new full warranty period.

1.3 EXCEPT AS SET FORTH ABOVE, PRODUCTS ARE PROVIDED "AS IS" AND "WITH ALL FAULTS." THE PRODUCER DISCLAIMS ALL OTHER WARRANTIES, EXPRESS OR IMPLIED, REGARDING PRODUCTS, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO, ANY IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY OR FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE.

1.4 Customer agrees that prior to using any systems that include the producer products, Customer will test such systems and the functionality of the products as used in such systems. The producer may provide technical, applications or design advice, quality characterization, reliability data or other services. Customer acknowledges and agrees that providing these services shall not expand or otherwise alter the producer's warranties, as set forth above, and no additional obligations or liabilities shall arise from the producer providing such services.

1.5 The Arduino™ products are not authorized for use in safety-critical applications where a failure of the product would reasonably be expected to cause severe personal injury or death. Safety-Critical Applications include, without limitation, life support devices and systems, equipment or systems for the operation of nuclear facilities and weapons systems. Arduino™ products are neither designed nor intended for use in military or aerospace applications or environments and for automotive applications or environment. Customer acknowledges and agrees that any such use of Arduino™ products which is solely at the Customer's risk, and that Customer is solely responsible for compliance with all legal and regulatory requirements in connection with such use.

1.6 Customer acknowledges and agrees that it is solely responsible for compliance with all legal, regulatory and safety-related requirements concerning its products and any use of Arduino™ products in Customer's applications, notwithstanding any applications-related information or support that may be provided by the producer.

## 2. Indemnification

The Customer acknowledges and agrees to defend, indemnify and hold harmless the producer from and against any and all third-party losses, damages, liabilities and expenses it incurs to the extent directly caused by: (i) an actual breach by a Customer of the representation and warranties made under this terms and conditions or (ii) the gross negligence or willful misconduct by the Customer.

## 3. Consequential Damages Waiver

In no event the producer shall be liable to the Customer or any third parties for any special, collateral, indirect, punitive, incidental, consequential or exemplary damages in connection with or arising out of the products provided hereunder, regardless of whether the producer has been advised of the possibility of such damages. This section will survive the termination of the warranty period.

## 4. Changes to specifications

The producer may make changes to specifications and product descriptions at any time, without notice. The Customer must not rely on the absence or characteristics of any features or instructions marked "reserved" or "undefined." The producer reserves these for future definition and shall have no responsibility whatsoever for conflicts or incompatibilities arising from future changes to them. The product information on the Web Site or Materials is subject to change without notice. Do not finalize a design with this information.



## Environmental Policies



The producer of Arduino™ has joined the Impatto Zero® policy of LifeGate.it. For each Arduino board produced is created / looked after half squared Km of Costa Rica's forest's.



radiospares

RADIONICS



### 3. Xbee S2C

Technical specifications

Performance specifications

#### Performance specifications

This table describes the performance specifications for the devices.

Specification	XBee ZigBee S2C	XBee-PRO ZigBee S2C	XBee ZigBee S2D
Indoor/urban range	Up to 60 m (200 ft)	Up to 90 m (300 ft)	Up to 60 m (200 ft)
Outdoor RF line-of-sight range	Up to 1200 m (4000 ft)	Up to 3200 m (2 ml)	Up to 1200 m (4000 ft)
Transmit power output (maximum)	6.3 mW (+8 dBm), boost mode 3.1 mW (+5 dBm), normal mode channel 26 max power is +3 dBm	63 mW (+18 dBm)	6.3 mW (+8 dBm) channel 26 max power is +1 dBm
RF data rate	250,000 b/s		
Receiver sensitivity	-102 dBm, boost mode -100 dBm, normal mode	-101 dBm	-102 dBm, boost mode -100 dBm, normal mode

#### Power requirements

The following table describes the power requirements for the devices.

Specification	XBee ZigBee S2C	XBee-PRO ZigBee S2C	XBee ZigBee S2D
Adjustable power	Yes		
Supply voltage	2.1 - 3.6 V 2.2 - 3.6 V for programmable version	2.7 - 3.6 V	2.1 - 3.6 V
Operating current (transmit)	45 mA (+8 dBm, boost mode) 33 mA (+5 dBm, normal mode)	120 mA @ +3.3 V, +18 dBm	45 mA
Operating current (receive)	31 mA (boost mode) 28 mA (normal mode)	31 mA	31 mA
Power-down current	< 1 $\mu$ A @ 25°C		< 3 $\mu$ A @ 25°C

#### General specifications

The following table describes the general specifications for the devices.

Specification	XBee ZigBee S2C	XBee-PRO ZigBee S2C	XBee ZigBee S2D
Operating frequency band	ISM 2.4 - 2.5 GHz		
Form factor	through-hole, surface-mount		surface-mount



Specification	XBee ZigBee S2C	XBee-PRO ZigBee S2C	XBee ZigBee S2D
Dimensions	through-hole: 2.438 x 2.761 cm (0.960 x 1.087 in) surface-mount: 2.199 x 3.4 x 0.305 cm (0.866 x 1.33 x 0.120 in)	through-hole: 2.438 x 3.294 cm (0.960 x 1.297 in) surface-mount: 2.199 x 3.4 x 0.305 cm (0.866 x 1.33 x 0.120 in)	surface-mount: 2.199 x 3.4 x 0.305 cm (0.866 x 1.33 x 0.120 in)
Operating temperature	-40 to 85 °C (industrial)		
Antenna options	through-hole: PCB antenna, U.FL connector, RPSMA connector, or integrated wire surface-mount: RF pad, PCB antenna, or U.FL connector		

## Networking and security specifications

The following table describes the networking and security specifications for the devices.

Specification	XBee ZigBee S2C	XBee-PRO ZigBee S2C	XBee ZigBee S2D
Supported network topologies	Point-to-point, point-to-multipoint, peer-to-peer, and DigiMesh		
Number of channels	16 Direct sequence channels	15 Direct sequence channels	16 Direct sequence channels
Interface immunity	Direct Sequence Spread Spectrum (DSSS)		
Channels	11 to 26		
Addressing options	PAN ID and addresses, cluster IDs and endpoints (optional)		

## Interface options

The following table describes the interface options for the devices.

Interface options	
UART	250 Kb/s maximum
SPI	5 Mb/s maximum (burst)

## Agency approvals

This table describes the agency approvals for the devices.

**Note** Legacy XBee-PRO SMT (model: PRO S2C; hardware version 21xx) has different FCC and IC IDs. For more information, see [Certifications](#).

Approval	XBee (surface-mount)	XBee-PRO (surface-mount)	XBee (through-hole)	XBee-PRO (through-hole)	XBee S2D (surface-mount)
United States (FCC Part 15.247)	FCC ID: MCQ-XBS2C	FCC ID: MCQ-XBPS2C (revision K and earlier) FCC ID: MCQ-PS2CSM (revision L and later)	FCC ID: MCQ-S2CTH	FCC ID: MCQ-PS2CTH	FCC ID: MCQ-S2DSM
Industry Canada (IC)	IC: 1846A-XBS2C	IC: 1846A-XBPS2C (revision K and earlier) IC: 1846A-PS2CSM (revision L and later)	IC: 1846A-S2CTH	IC: 1846A-PS2CTH	IC: 1846A-S2DSM
FCC/IC Test Transmit Power Output range	-26 to +8 dBm	-0.7 to +19.4 dBm	-26 to +8 dBm	+1 to +19 dBm	-10 to +8 dBm
Europe (CE)	Yes		Yes		Yes
Australia	RCM	RCM	RCM	RCM	
Japan	R201WW10215369		R210-105563		
Brazil (Res. 506)	ANATEL: 0616-15-1209	ANATEL: 1533-15-1209	ANATEL: 4556-15-1209	ANATEL: 4077-15-1209	
South Korea	MSIP-CRM-DIG-XBee-S2C		MSIP-CRM-DIG-XBee-S2C-TH		
RoHS	Compliant				

### Serial communication specifications

The XBee/XBee-PRO ZigBee RF Module supports both Universal Asynchronous Receiver / Transmitter (UART) and Serial Peripheral Interface (SPI) serial connections.

### UART pin assignments

Specifications UART pins	Device pin number	
	XBee (surface-mount)	XBee (through-hole)
DOUT	3	2
DIN / CONFIG	4	3
CTS / DIO7	25	12
RTS/ DIO6	29	16

For more information on UART operation, see [Operation](#).

### SPI pin assignments

The SC2 (Serial Communication Port 2) of the Ember 357 is connected to the SPI port.

Specifications SPI pins	Device pin number	
	XBee (surface-mount)	XBee (through-hole)
SPI_SCLK	14	18
SPI_SSSEL	15	17
SPI_MOSI	16	11
SPI_MISO	17	4

For more information on SPI operation, see [SPI operation](#).

### GPIO specifications

XBee/XBee-PRO ZigBee RF Modules have 15 General Purpose Input / Output (GPIO) ports available. The exact list depends on the device configuration as some GPIO pads are used for purposes such as serial communication.

See [Enable GPIO 1 and 2](#) for more information on configuring and using GPIO ports.

GPIO electrical specification	Value
Voltage - supply	2.1 - 3.6 V
Low Schmitt switching threshold	0.42 - 0.5 x VCC
High Schmitt switching threshold	0.62 - 0.8 x VCC
Input current for logic 0	-0.5 $\mu$ A
Input current for logic 1	0.5 $\mu$ A

GPIO electrical specification	Value
Input pull-up resistor value	29 k $\Omega$
Input pull-down resistor value	29 k $\Omega$
Output voltage for logic 0	0.18 x VCC (maximum)
Output voltage for logic 1	0.82 x VCC (minimum)
Output source/sink current for pad numbers 3, 4, 5, 10, 12, 14, 15, 16, 17, 25, 26, 28, 29, 30, and 32 on the SMT modules	4 mA
Output source/sink current for pin numbers 2, 3, 4, 9, 12, 13, 15, 16, 17, and 19 on the TH modules	4 mA
Output source/sink current for pad numbers 7, 8, 24, 31, and 33 on the SMT modules	8 mA
Output source/sink current for pin numbers 6, 7, 11, 18, and 20 on the TH modules	8 mA
Total output current (for GPIO pads)	40 mA

## Hardware specifications for the programmable variant

If the module has the programmable secondary processor, add the following table values to the specifications listed. For example, if the secondary processor is running at 20 MHz and the primary processor is in receive mode then the new current value will be  $I_{total} = I_{r2} + I_{rx} = 14\text{ mA} + 9\text{ mA} = 23\text{ mA}$ , where  $I_{r2}$  is the runtime current of the secondary processor and  $I_{rx}$  is the receive current of the primary.

Optional secondary processor specification	Add to RX, TX, and sleep currents specifications depending on mode of operation
Runtime current for 32 k running at 20 MHz	+14 mA
Runtime current for 32 k running at 1 MHz	+1 mA
Sleep current	+0.5 $\mu$ A typical
For additional specifications see NXP Datasheet and Manual	MC9S08QE32
Minimum Reset low pulse time for EM357	+26 $\mu$ S
VREF Range	1.8 VDC to VCC

## Mechanical drawings

The following mechanical drawings of the XBee/XBee-PRO ZigBee RF Modules show all dimensions in inches. The first drawing shows the XBee/XBee-PRO surface-mount model (antenna options not

## 4. Modul SIM

### A. INTRO

SIM900 GSM/GPRS Shield adalah shield yang berfungsi untuk melakukan komunikasi antara handphone dan Arduino melalui jaringan GSM. Dengan shield ini, kamu bisa mengirim dan menerima SMS, MMS, menepon maupun ditelpon, menggunakan GPIO untuk aplikasi tertentu.

SIM900 menggunakan AT Command untuk menjalankan fungsinya, dan menggunakan komunikasi UART/Serial dengan Arduino. SIM900 memiliki 12 GPIO, 2 ADC dan 1 PWM berlogik 2.8V (2V8).

SIM900 memiliki fitur Quad Band, artinya mendukung jaringan GSM ber-frekuensi 850MHz, 900MHz, 1800MHz, dan 1900MHz, lebih unggul daripada adiknya yaitu SIM900A yang hanya mendukung jaringan Dual Band 900/1800MHz. Di Indonesia sendiri, kita menggunakan jaringan 900/1800MHz, sehingga bisa menggunakan SIM900 atau SIM900A.

Harga SIM900 bervariasi dari Rp550.000 hingga Rp1.000.000 tergantung dari manufaktur board-nya dan fitur yang diberikan. Di CNC-Store kita menjualnya dengan harga Rp550.000.

#### Berikut Fitur SIM900 GSM/GPS Shield :

- Quad-Band 850 / 900/ 1800 / 1900 MHz
- GPRS multi-slot class 10/8
- GPRS mobile station class B
- Compliant to GSM phase 2/2+
- Class 4 (2 W @ 850 / 900 MHz)
- Class 1 (1 W @ 1800 / 1900MHz)
- Control via AT commands - Standard Commands: GSM 07.07 & 07.05 | Enhanced Commands: SIMCOM AT Commands.
- Short Message Service - so that you can send small amounts of data over the network (ASCII or raw hexadecimal).
- Embedded TCP/UDP stack - allows you to upload data to a web server.
- RTC supported.
- Selectable serial port.
- Speaker and Headphone jacks
- Low power consumption - 1.5mA(sleep mode)
- Industrial Temperature Range - -40°C to +85 °C

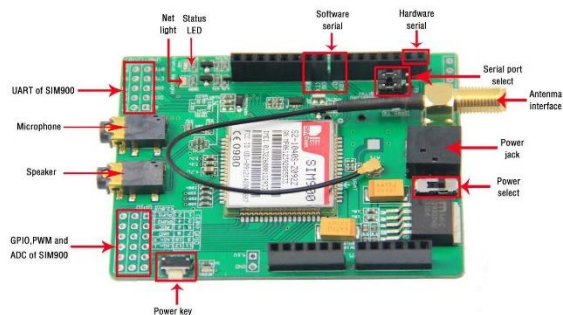
#### Application

- M2M (Machine 2 Machine) Applications.
- Remote control of appliances.

- Remote Weather station or a Wireless Sensor Network.
- Vehicle Tracking System with a GPS module.

#### Electrical Specification

Item	Min	Typical	Max	Unit
Voltage	4.8	5.0	5.2	VDC
Current	/	50	450	mA
Dimension(with antenna)	110x58x19			mm
Net Weight	76±2			g



#### C. List Hardware & Komponen

Demi pembelajaran, untuk tutorial ini, saya menggunakan beberapa macam Arduino. Tentu kamu bisa menggunakan satu jenis Arduino saja. Tetapi, perlu melakukan sedikit tweak agar SIM900 ini bisa digunakan oleh Mega 2560 maupun Due. Berikut list hardware dan komponen yang akan saya gunakan untuk tutorial kali ini

1. SIM900 GPS/GPRS Shield
  - BukaLapak Jogja : <https://goo.gl/2zfOH8>
  - BukaLapak Jakarta : <https://goo.gl/HyuEQQ>
2. Arduino Uno

## LAMPIRAN D

### DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Nama : Safira Dewi Maharani  
TTL : Surabaya, 23 September 1996  
Jenis Kelamin : Perempuan  
Agama : Islam  
Alamat : Kedinding Tengah Baru 1/32 Surabaya  
Telp/HP : 0813 3114 5943  
E-mail : maharani2396@gmail.com

#### RIWAYAT PENDIDIKAN:

1. 2002-2008 : SDN Wonokusumo V/44 Surabaya
2. 2008-2011 : SMP Negeri 8 Surabaya
3. 2011-2014 : SMA Negeri 3 Surabaya
4. 2014-2017 : Departemen Teknik Elektro Otomasi-  
Fakultas Vokasi Institut Teknologi Sepuluh  
Nopember

#### PENGALAMAN KERJA

1. Kerja Praktek di PT Pertamina (PERSERO) MOR V, Pertamina  
Aspal Gresik (Bitumen Plant Gresik)

#### PENGALAMAN ORGANISASI

1. Staff Divisi Minat Bakat 2015/2016 Himpunan Mahasiswa  
Departemen Teknik Elektro Otomasi